The Library of the
Wellcome Institute for
the History of Medicine

MEDICAL SOCIETY
OF
LONDON
DEPOSIT

Accession Number

Press Mark

MAGALOTTI, L.

66026/C

W7

SAGGI
DI NATURALI
ESPERIENZE.

DON·MEDICAL SOCIETY

SAGGI
DI NATURALI
ESPERIENZE

FATTE NELL' ACCADEMIA
DEL CIMENTO

SOTTO LA PROTEZIONE

DEL SERENISSIMO PRINCIPE

LEOPOLDO DI TOSCANA

E DESCRITTE DAL SEGRETARIO DI ESSA ACCADEMIA.

QUARTA EDIZIONE.

CONSACRATI

All' Illustrissimo, & Eccellentissimo Signor

GIROLAMO FLANGINI

Patrizio Veneto, &c.

IN VENEZIA, MDCCXI.

Per Domenico Lovisa.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

ECCELLENZA.

POvera, o dovizioſa che ſia la mano che tributa, ſempre a' Numi rieſce gradita l'o-

ferta. la mia divozione s'approfitta di tal consiglio con V. E., e s'accinge ad umiliarvi un' opra sol degna di voi: resisteva il volere nell' intraprendere un tanto ardire, ma dovũque mi ravvolgeva per distrarne l'effetto, sempre colla memoria di questo debito compariva il reflesso dell'elezione. ed ecco i SAGGI DELLE NATURALI ESPERIENZE protette da Voi che siete il Saggio della vera virtù, di quì è che non potei accreditare la mia scielta senza riconoscerla un obbligo. Se ricercan le dediche un padrocinio illustre che le sia scorta, non m'ingannaron le mie pupille nel ravvisarlo: Voi foste grande anco prima di nascer grande, ed allora che il vostro Ascendente ALVISE CAVALIERO dal Friuli si donò a questa Serenissima Patria, si distinse per retaggio del vostro sangue indivisibile la nobiltà dal valore; lo riguardò questa Serenissima Repubblica segnalarsi ne più sanguinosi conflitti, ed in Cipro alla presa di Nicosia fe temere a quei popoli la superstiziosa credenza del Gentilesmo che le Deità si vestissero da mortali. Recise tra quelle spada la Parca quell'anima sì generosa, e cedendo alla debolezza della natura, morendo da Eroe sopravvisse alle memorie de' posteri. Impugnò la spada ultrice del morto Campione GIROLAMO, e delle prove del suo valore ammirata la pubblica ri-

cono-

conoſcenza lo ſcielſe, e per Patrizio il raccolſe, non ſi reſtrinſe però la fama ſull'Adria, ma volando ancor ſul Tamigi ſvegliò Ceſare ad ammirarlo, all'ammirazione ſucceſſe il premio, poichè l'Imperator Ferdinando dichiaratolo Co: del Sacro Romano Impero gli accrebbe il titolo di Conte di S. Oderico che poſſedeva Il CO: LODOVICO prima Provveditor di Terra Ferma; poi Conſigliere fè vedere nelle ſue pubbliche amminiſtrazioni quanto di luſtro portaſſe a queſta Sereniſſima Patria, e quanto a ſe ſteſſo, e a cui non reſtando che ottenere, mendicava i motivi di farſi amare. M'è ora neceſſità lo ſcrivere di Voi ſteſſo a Voi medeſimo, e m'è forza il dirvi che ſiccome Ceſare conobbe non eſſervi miglior iſtorico nelle ſue azioni di ſe ſteſſo coſì a Voi dovrebbeſi queſto peſo, che incautamente hò incontrato, la voſtra modeſtia condanna il mio debito, ne poſſo reſtar aſſolto ſenza taccia di ſconoſcente, il pubblicare però le voſtre Doti è ſuperfluo, poichè ogn'un de Patrizj ha per gloria lo dichiararſene ammiratore, voi avete ſmentito la volgare opinione mercecchè accoppiate ſi bene la maeſtà, e l'amore, che ſenza perder l'una imprimete riſpetto, e ſenza eſimervi dall'altro ſapete legar i cuori. Infelice Pittagora ſenza chi lo difenda, voi però potete accreditare i ſuoi detti, che ſe le anime non hanno la traſmigrazione

ponno bene averla le virtù, e se non fosse iperbole si potrebbe dire che di voi favelasse quel Filosofo, mentre tutto l'Eroico de' vostri maggiori con mirabile equipaggio lo vedo sottentrato nel vostro cuore: come il tutto è un termine indefinito, così voi siete un composto che tutto comprende. Gli altri apprẽdono da' suoi Antenati, ed io debbo dirvi, che se vivessero, dovrebbero molto più riconoscer in voi. Vi supplico sparger un lampo delle vostre virtù su queste tenebre, ed appagate le mie brame con un compatimento, che ricevendomi nel numero de' più divoti, mi dia l'adito di profondamente umiliarmi

Di V. E.

Divot. Obblig. & Umil. Serv.
Domenico Lovisa.

PROEMIO
A' LETTORI.

PRIMOGENITA infra tutte le creature della divina ſapienza, fu ſenz' alcun dubbio l' Idea della verità, al cui diſegno ſi tenne si ſtrettamente il maeſtro eterno nella fabbrica dell' Univerſo, che niuna coſa venne a formare, la quale aveſſe in ſe pur minima lega di falſo. Ma l' uomo poſcia nella contemplazione di si alta, e di si perfetta ſtruttura, deſtando in ſe una troppo mal miſurata vaghezza di comprenderne l' ammirabile magiſtero, e di tutte ritrovar le miſure, e le proporzioni d' un si

bell'

bell'ordine, nel volere troppo altamente internarsi nel vero, venne a creare un numero indefinito di falsi. Ne altra ne fu la cagione, se non che volendosi egli vestir quelle penne, che la natura non volle dargli, forse per paura di non essere una volta da lui scoperta nella preparazione delle sue più stupende fatture, cominciò su quelle a levarsi; e tutto che oppresso dal peso del material corpo, facendo forza in sull'ali, per innalzarsi più alto, che non conduce la scala delle sensibili cose, tentò quivi di fissarsi in un lume, che ricevuto negli occhi non è più quello, ma smontando s' intorbida, e muta colore. Ecco per qual maniera dall' umano ardimento provennero i primi semi delle false opinioni, dalle quali non è perciò, che rimanga punto offuscata la chiarezza delle belle creature di Dio, o ch'elle restino per alcun modo viziate dal commercio di esse, imperciocchè elle si rimangon tutte nell' ignoranza dell'uomo, dov'anno la radice loro; mentre, adattando egli impropriamente le cagioni agli effetti, non toglie a questi, o a quelle la verità del lor essere, ma forma in se medesimo dell' accoppiamento loro una falsa scienza. Non è però, che la sovrana beneficenza di Dio nell'atto ch'egli crea le nostr'anime, per avventura non lasci loro così a un tratto dare un'occhiata, per così dire, all'immenso tesoro della sua eterna sapienza, adornandole, come di preziose gemme, de' primi lumi della verità: e ch'e' sia'l vero, noi le veggiamo delle notizie serbare in loro, che non potendole aver apprese di qua, forz'è pur dire, ch' elle ce l'abbiano arrecate d'altronde. Ma egli accade bene per nostra sventura, che queste gioje finissime, secondo che malamente s'attengono nelle legature dell'anima troppo tenera ancora, subito che ella cade nel terreno abitacolo, e si rinvolge in quel

fango

fango, efcono di prefente dalle lor commeffure, e s'intridono, onde non le vaglion più nulla, finattantochè per affiduità di follecito ftudio non le vien fatto di ritornarle a lor luoghi. Or quefto è appunto quello, che l'anima va tentando nell' inveftigazione delle naturali cofe, e a ciò bifogna confeffare, che non v'à miglior mano di quella della geometria, la quale dando alla bella prima nel vero, ne libera in un fubito da ogni altro più incerto, e faticofo rintracciamento. Il fatto è, ch'ella ci conduce un pezzo innanzi nel cammino delle filofofiche fpeculazioni; ma poi ella ci abbandona in ful bello: non perchè la geometria non cammini fpazj infiniti, e tutta non trafcorra l'univerfità dell' opere della natura, fecondo che tutte obbedifcono alle matematiche leggi, onde l'eterno intendimento con liberiffimo configlio le governa, e le tempera; ma perchè noi di quefta si lunga, e si fpaziofa via, per anche non le tenghiamo dietro che pochi paffi. Or quivi, dove non ci è più lecito metter piede innanzi, non vi à cui meglio rivolgerfi, che alla fede dell'efperienza, la quale non altrimenti di chi varie gioje fciolte, e fcommeffe cercaffe di rimettere ciafcuna per ciafcuna al fuo incaftro, così ella adattando effetti a cagioni, e cagioni ad effetti, fe non di primo lancio, come la geometria, tanto fa, che PROVANDO, E RIPROVANDO le riefce talora di dar nel fegno. Conviene però camminar con molto riguardo, che la troppa fede all'efperienza non ci faccia travedere, e n'inganni; effendochè alle volte, prima ch'ella ci moftri la verità manifefta, dopo levati que' primi velami delle falfità più palefi, ne fa fcorgere certe apparenze ingannevoli, ch'anno fembianza di vero, e si lo fomigliano: e fono quefte que' lineamenti indiftinti, che trafpajon fuori da quegli ultimi veli, che la bella effigie della verità

tà ricuoprono più da presso, per la finezza de' quali apparisce talora lucidata sì al vivo, ch'altri direbbe: ell'è del tutto scoperta. Quivi adunque fa di mestieri l'intendersi da maestro delle maniere del vero, e del falso, e usare dell'ultima perspicacia del proprio giudizio, per discerner bene, s'ell'è, o non è; il che per poter far meglio non v'è dubbio, ch'e' bisognerebbe aver veduto alcuna volta la verità svelata, ed è questo un vantaggio, che anno solamente coloro, che degli studj della geometria anno preso qualche sapore. Non è per tanto meno giovevole del tentar nuove esperienze, il ricercare tra le già fatte, se alcuna se ne ritrovi, che abbia in qualunque modo contraffatta la purissima faccia della verità. Perlochè è stata mira della nostra Accademia, oltre a quello, che è sovvenuto a noi, di sperimentare anche di quelle cose per giovevole curiosità, o per riscontro, che sono state fatte, o scritte da altri; pur troppo veggendosi, che sotto questo nome d'esperienza, piglian piede, e s'accreditano sovente gli errori. E ciò fu appunto quello, che mosse da prima la mente perspicacissima, e infaticabile del Serenissimo Principe LEOPOLDO DI TOSCANA, il quale per riposo degli assidui maneggi, e delle sollecite cure, che gli arreca il grado di sua alta condizione, prende a stancar l'intelletto su per l'erto cammino delle più nobili cognizioni. Essendo stato per tanto assai facile al sublime intendimento dell'A.S. di comprendere, come il credito de' grandi Autori nuoce il più delle volte agl' ingegni, i quali, o per soverchia fidanza, o per reverenza a quel nome, non ardiscono revocare in dubbio ciò, che da quelli autorevolmente si presuppone, giudicò dover esser opera del suo grand'animo il riscontrare con più esatte, e più sensate esperienze il valore delle loro asserzioni, e conseguitane

tane la riprova, o'l disinganno, farne un si desiderabile, e si prezioso dono a chiunque è più ansioso degli scoprimenti del vero. Questi prudenti dettami del Serenissimo nostro Protettore abbracciati colla dovuta venerazione, e stima dall' Accademia, non anno auto per mira il farsi censori indiscreti dell'altrui dotte fatiche, o presuntuosi dispensatori di disinganni, e di verità; ma è stato principale intendimento di dar motivo ad altri di riscontrare altresì con somma severità le medesime esperienze, nel modo, che talora abbiamo preso ardire di far noi dell'altrui, benchè nel dar fuori questi primi saggi, ce ne siamo per lo più astenuti, a fine d'accreditar maggiormente con questo dovuto riguardo verso di chi che sia la sincerità de' nostri disappassionati, e rispettosi sentimenti. Anzi per dare il suo pieno a così nobile, e giovevole intraprendimento, niun'altra cosa ci vorrebbe, che una libera comunicazione di diverse adunanze sparse, come oggi sono, per le più illustri, e più cospicue regioni d'Europa, le quali coll' istessa mira di giugnere a fini si rilevanti, aprendosi a vicenda un si profittevol commercio, andassero l'una l'altra colla medesima libertà ricercando per quanto si può, e participandosi il vero. Per quello, che attiene a noi, concorreremo a quest'opera con somma schiettezza, e ingenuità; di che ci sia argomento nel rapportare l'altrui esperienze, l'averne sempre citati gli Autori, per quant' e' sono stati a nostra notizia, e spesse volte aver liberamente confessato esserne sovvenute molte, che poi non ci è riuscito colla medesima felicità di condurre a fine. Ma per riprova sopr'ogni altra evidente dell'aperta sincerità del nostro procedere, abbiasi da tutti la libertà, colla quale abbiamo sempre participato le cose medesime a chiunque passando per queste medesime

desime parti, o per atto di gentilezza, o per pregio di letteratura, o per incentivo di nobile curiosità abbia mostrato desiderio d'assaporarne qualche notizia; e ciò fino da' primi tempi della nostra Accademia istituita dell'anno 1657. ne' quali furono ritrovate se non tutte, la maggior parte di quelle, delle quali al presente si stampano questi saggi. Se poi egli avverrà, che tra quelle, che noi diamo fuori per nostre, se ne ritrovi alcuna prima, o poi immaginata, e pubblicata da altri, ciò non fia mai per nostra colpa; imperciocchè non potendo noi saper tutto, ne veder tutto, non si dee maravigliare alcuno che sia, del riscontro de' nostri intelletti con que' degli altri, siccome noi in verità non ci maraviglieremo punto del riscontro di que' degli altri co' nostri. Non vorremmo già, che alcuno si persuadesse aver noi presunzione di mettere in luce un' opera consumata, o per lo meno una perfetta orditura d'una grande storia sperimentale, ben conoscendo, che altro tempo, e altre forze a cotanta impresa vengon richieste; di che ciascuno si può accorgere dal titolo medesimo, che le abbiamo dato solamente di SAGGI, i quali ne meno averemmo mai pubblicati, senza i gagliardi stimoli avuti da persone degne, che noi sacrificassimo alle loro amorevoli istanze il rossore di metter' alle stampe principj così imperfetti. Resta per ultimo, che avanti d'ogni altra cosa ci protestiamo di non voler imprender mai brighe con alcuno, entrando in sottigliezza di dispute, o in picca di contradizioni; e se talora per far passaggio da una ad un'altra esperienza, o per qualunque altro rispetto si sarà dato qualche minimo cenno di cosa speculativa, ciò si pigli pur sempre come concetto, o senso particolare di Accademici, ma non mai dell'Accademia, della quale unico istituto si è di sperimentare, e narrare. Conciossia-

ſiacoſachè tale ſi fu noſtro primo intendimento, e di quell' alto Signore, che colla ſua ſingolar protezione, e ſommo ſapere ce ne fe prender la via, e al cui ſavio, e prudente conſiglio s'è da noi ſempre puntualmente, e regolatamente ubbidito.

NOI REFORMATORI
Dello Studio di Padoa.

HAvendo veduto per la Fede di Revisione, & Approbazione del P. F. Vincenzo Maria Mazzoleni Inquisitore nel Libro intitolato *Saggi di Naturali Esperienze fatte nell'Accademia del Cimento*, non v'esser cos' alcuna contro la Santa Fede Cattolica, & parimente per l'Attestato del Segretario Nostro, niente contro Prencipi, & buoni costumi, concedemo Licenza à Domenico Lovisa Stampatore, che possi esser stampato, osservando gl' ordini in materia di Stampe, & presentando le solite copie alle Publiche Librarie di Venezia, & di Padoa.

Dat. 25. Luglio 1710.

(Carlo Ruzini Kav. Proc. Ref.
(
(Aluise Pisani Kav. Ref.

Agostin Gadaldini Segret.

DICHIARAZIONE

D'ALCUNI

STRUMENTI

PER CONOSCER L'ALTERAZIONI DELL'ARIA DERIVANTI DAL CALDO, E DAL FREDDO.

Alterazioni dell'aria neceſſarie a ſaperſi nell'eſperienze

VTILISSIMA coſa è, anzi neceſſaria nell' uſo delle naturali eſperienze, l'aver eſatta notizia de' mutamenti dell'aria. Imperciochè aſſorbendone ella dentro 'l ſuo ſeno le coſe tutte, e ſopra di eſſe dalla ſovrana altezza di ſua regione piombandoſi, tutte ſotto 'l torchio dell' aria gemono, ed alle ſtrette più, o meno gagliarde, che ricevon da eſſa, o reſpirano, o maggiormente oppreſſe rimangono. Così nelle canne del voto a' diverſi ſtati di quella s'alza, o s'abbaſſa l'argentovivo, mentre, al parer d'alcuni, ſecondo la varia tempera, ch' ell' à dal Sole, o

dall'ombra, dal caldo, o dal freddo, ſiccome anche per eſſere aperta, e libera, o ingombrata da nuvoli, o gravata di nebbia ſi fa più rara, o più denſa, e si più leggera, ò peſante; onde con varia forza premendo il ſottopoſto argento, lo coſtrigne a più, o men ſollevarſi dentro la canna immerſavi. È adunque neceſſario, si per queſta eſperienza, della quale in primo luogo ampiamente verrà trattato, si per altre, che nel proſeguimento del preſente libro ſi narreranno, avere ſtrumenti tali, onde poſsiamo aſsicurarci, ch'e' ci dicano il vero, non ſolo delle maſsime alterazioni dell'aria, ma s'egli è poſſibile eziandio delle minime differenze. Diremo pertanto di quegli, che anno ſervito a noi, de' quali ancorchè ne ſieno andati a queſt'ora in diverſe parti d'Europa, onde a molti oramai non giugneranno nuovi; in ogni modo può eſſere, che ſi ritruovi alcuno, che ne deſideri più minuta notizia, ſe non intorno all'uſo, che troppo facilmente ſi comprende, almeno intorno al modo, e alla maeſtria di lavorargli.

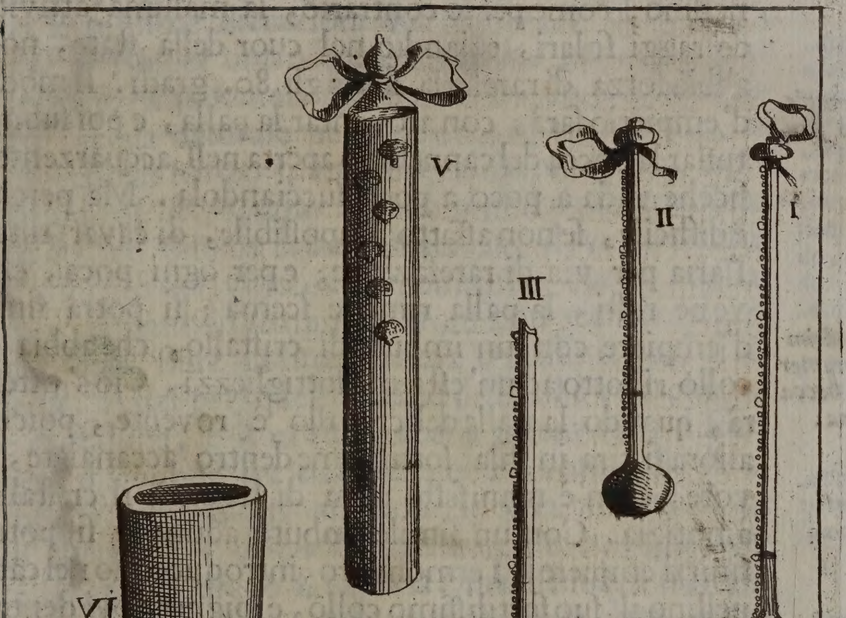
FIGURA I.

Primo ſtrumento per miſurare i gradi del caldo e del freddo nell' aria.

Sia il primo ſtrumento quello, che viene eſpreſſo nella prima figura. Serve queſto, ſiccome gli altri, per conoſcer le mutazioni del caldo, e del freddo dell'aria, e diceſi comunemente Termometro. Egli è tutto di criſtallo finiſsimo lavorato per opra di quegli artefici, i quali ſervendoſi delle proprie gote per mantice, tramandano il fiato per un organo di criſtallo alla fiamma d'una lucerna, e quella, o intera, o in varie linguette diviſa, di mano in mano dove richiede il biſogno di lor lavoro ſpirando, vengono a formar opere di criſtallo delicatiſsime, e maraviglioſe. Noi un tal artefice chiamiamo il Gonfia. A lui dunque s'apparterrà di formar la palla dello ſtrumento d'una tal capacità, e grandezza, e d'attaccarvi un cannello di tal miſura di vano, che riempiendolo fin a un certo ſegno del ſuo collo con acquarzente

Arte di lavorar il criſtallo alla lucerna.

III.



STRUMENTI CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

zente, il semplice freddo della neve, e del ghiaccio non basti a condensarla sotto i 20. gradi del cannellino; come per lo contrario, la massima attività de' raggi solari, eziandio nel cuor della state, non abbia forza di rarefarla sopra gli 80. gradi. Il modo d'empierlo sarà, con aroventar la palla, e poi subito tuffar la bocca del cannellino aperta nell' acquarzente, sicchè vada a poco a poco succiandola. Ma perche è difficile, se non affatto impossibile, di cavar tutta l'aria per via di rarefazione; e per ogni poca, che ve ne resti, la palla rimane scema; si potrà finir d'empiere con un imbuto di cristallo, che abbia il collo ridotto ad un' estrema sottigliezza. Ciò s' otterrà, quando la palla del cristallo è rovente, poichè allora si tira in fila sottilissime dentro accanalate, e vote, com'è manifesto a chi di lavorare il cristallo à notizia. Con un simile imbuto adunque si potrà finir d'empiere il Termometro, introducendo nel cannellino il suo sottilissimo collo, e spignendovi dentro colla forza del fiato il liquore, o risucciandone, se fosse troppo. E ancora da avvertire, che i gradi sopra 'l cannello vengano segnati giusti, e però bisogna scompartirlo tutto colle seste diligentemente in dieci parti uguli, segnando le divisioni con un bottoncino di smalto bianco. Poi si segneranno gli altri gradi di mezzo con bottoncini di vetro, o di smalto nero, e questo scompartimento si potrà fare a occhio, essendochè l'esercizio, studio, e industria dell' arte insegna da per se stessa ragguagliare gli spazi, e a ben aggiustare la divisione, e chi v' à fatto la pratica suole sbagliar di poco. Come queste cose son fatte, e col cimento del Sole, e del ghiaccio s' è aggiustata la dose dell' acquarzente, allora si serra la bocca del cannello col sigillo detto volgarmente d' Ermete, cioè colla fiamma, ed è fatto il Termometro.

Modo d'empiere questo strumento.

Maniera d'imbuti per empier vasi di bocca strettissima.

Scompartimento de' gradi nel collo dello strumento.

Modo di sigillare il Termometro.

L' uso di pigliare acquarzente per questi strumenti

più

più tosto che acqua naturale, è primieramente a cagione, ch'ell'è piu gelosa, cioè sente prima di quella le minime alterazioni del freddo, e del caldo, e più presto per entro se ricevendole, per la sua gran leggerezza incontanente si muove. In secondo luogo l'acqua naturale per nobile, e pura che sia, in processo di tempo fa sempre qualche residenza, o posatura di fecce, che a poco a poco imbratta il cristallo, ed offusca la sua chiarezza; dove il sottilissimo spirito del vino, ò acquarzente, che dir vogliamo, si mantien sempre bella, e non vien mai a perder quel fiore di limpidezza, con esso il qual si riserra. Anzi per questo stesso, ch'ell'è così chiara, e cristallina, e non riesce così a prima vista discernere il confine tra essa, e'l collo voto dello strumento, s'è talvolta usato di tignerla con infusione di chermisì, o di quella lagrima, che comunemente sangue di drago si chiama: ma essendosi osservato, che per leggera, e sfumata che sia la tinta, nondimeno il cristallo non acquista niente, e in capo di qualche tempo macchiandosi viene a farsi maggiore la confusione; quindi è, che s'è in oggi dismessa l'usanza di colorirla, non richiedendo altro l'adoperarla così chiara, e limpida, che aguzzare un poco più gli occhi per riguardarla. Rimarrebbe da dire di molt'altre operazioni, e squisitezze di lavorare alla lucerna; ma siccome in questa materia è troppo difficile spiegarsi in carta, così è affatto impossibile impararlo in iscritto: che però bisogna avere il Gonfia mediocremente istrutto, essendochè l'arte colla lunga pratica da per se stessa s'affina.

Acquarzente usata ne' Termometri, e perche.

Acquarzente riceve prestissimo l'impressioni del caldo, e del freddo.

Acqua naturale fa sempre qualche posatura.

Acquarzente mantiene la sua chiarezza.

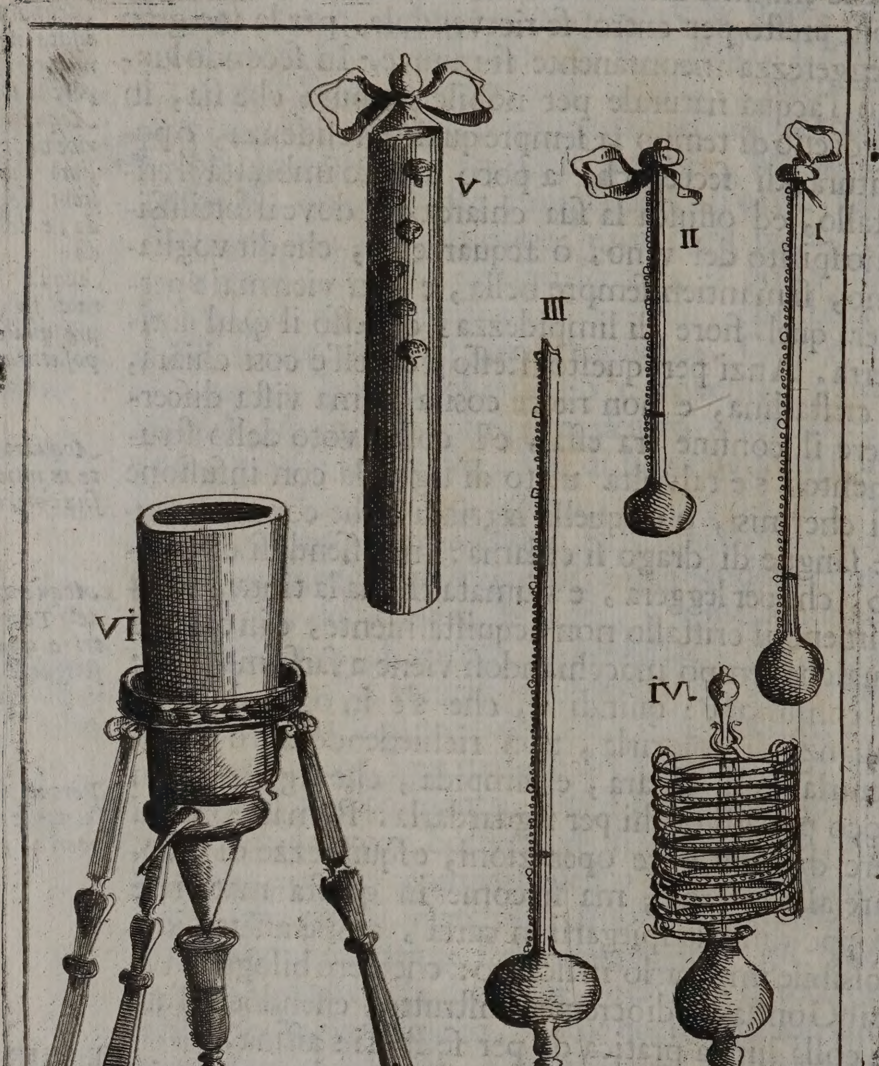
Acquarzente de' Termometri a qual fine si tignesse.

Perche si dismettesse il tignerla.

FIGURA II.

Il secondo strumento non è altro che una copia del primo fatta in piccolo, non essendo tra di loro altra differenza, se non che posti nello stesso ambiente, quello cammina alquanto più di questo. Quello è diviso in 100. gradi, questo in 50. quello

Differenza dal primo al secondo Termometro.


V
II
I
III
IV.
VI

ne' maggiori ſtridori del noſtr' invernoſi riduce a 17. e a 16. gradi, queſto ordinariamente a 12. e 11. e per ſomma ſtravaganza un anno è arrivato a 8. e unaltro a 6. Per lo contrario poi, dove il primo ne' dì più affannoſi, e nelle maggiori vampe della noſtra ſtate eſpoſto al Sole in ſul mezzo giorno non paſſa gli 80. gradi, queſto ſecondo, o non paſſerà, o paſſerà di poco i 40. La regola poi di fabbricargli in modo, che oſſervino tal corriſpondenza, non s' acquiſta altrimenti che con la pratica, la quale inſegna proporzionar talmente la palla al cannello, e 'l cannello, alla palla, ed aggiuſtar in modo la doſe dell' acquarzente, che non iſvarino ſregolatamente la loro operazione.

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

Il terzo è ancor egli una copia del primo, ma fatta in grande. Però viene a eſſer più geloſo, e veloce di quello ben quattro volte, benchè ſpartito in 300. gradi. La ſua ſtruttura è la ſteſſa degli altri due; ma come s'è detto la maeſtria del lavorare non ſi può inſegnar per regole, volendo eſſer pratica, e lunghiſſima eſperienza, provando, e riprovando, ſcemando, e creſcendo or il corpo alla palla, ora 'l vano al cannello, ora la quantità dell' acquarzente, finche ſi ſia nel ſegno. Ed un Artefice famoſiſſimo in queſto meſtiero, che ſerviva il Sereniſſ. Granduca, ſoleva dire, che gli dava ben l' animo di fabbricare due, e tre, e quanti Termometri ſi foſſer voluti da 50. gradi, i quali circondati dallo ſteſſo ambiente camminaſſero ſempre del pari, ma non già da que' da 100. e molto meno di que' da 300. eſſendochè in maggior palla, ed in maggior lunghezza di collo più facilmente ſi trovano delle diſuguaglianze, ed ogni minimo errore, che venga fatto nel lavorargli, è abile a far apparire in eſſi grandiſſime diſorbitanze, e ad alterare la proporzione d'ugualità, ch'arebbe a eſſere infra di loro.

FIG. III.

Terzo Termometro.

Differenza dal primo al terzo Termometro in circa a tre quarti.

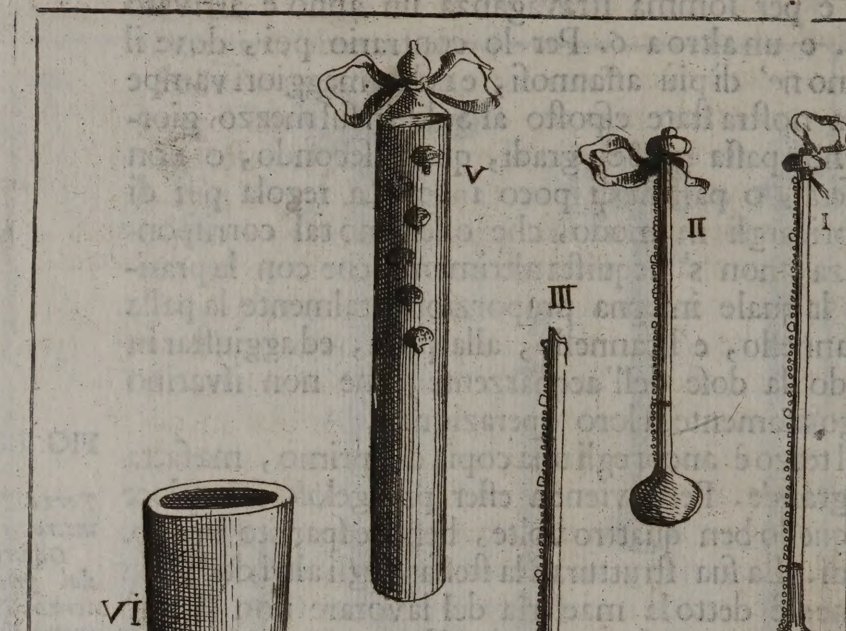
Fabbricaſi come gli altri.

Il quarto Termometro col cannello a chiocciola, anch'

FIG. IV.

Quarto Termometro.

VIII.



anch'egli si fabbrica nell'istessa maniera degli altri. Vero è, ch'ei non entra nella medesima scala di proporzione, essendo impossibile mantenergli il lunghissimo collo da per tutto uguale, e della medesima grossezza, e misura di vano: mentre avendosi per necessità del torcerlo a farlo passare, e ripassar più volte sopra la fiamma, non può far di meno, quando la pasta del cristallo è rinvenuta per infuocamento, di non ischiacciarsi in alcuni luoghi, e ristrignersi, ed in altri di rilassarsi, e gonfiare. Facciasi per tanto la palla di gran tenuta, ed il prolisso collo si pieghi in facili, e spesse rivolte, e di soave salita, perchè occupi minore altezza, che sia possibile, e sia meno soggetto al brandire, ed al pericolo di spezzarsi. Abbia ancora in cima un'altra pallina vota, e serrata a fuoco, la quale sia ricettacolo all'aria del cannello, dov'ella possa rifuggirsi da quello sforzo, che 'n lei fa l'acqua nel sollevarsi; acciò altrimenti fatta forte contro della stessa acqua dalla strettezza del sito, non avesse a contrastarle il passo, ed a spezzarsi il vaso. In sì fatto modo s'averà un Termometro talmente sdegnoso, e per così dire d'un senso così squisito, che la fiammella d'una candela, che gli asoli punto d'attorno, sarà abile a mettere in fuga l'acquarzente in esso racchiusa. Il qual effetto si parrà tanto maggiormente, quanto sarà più ampia la palla; che però facciasi pur grande a piacimento, e senza osservare altra regola; essendo fatto questo strumento più tosto per una bizzaria, e per curiosità di veder correre l'acqua le decine di gradi, mossa dal semplice appressamento dell'alto, che per dedurne giuste, ed infallibili proporzioni del caldo, e del freddo.

Modo di fabbricarlo.

Termometro grossissimo.

FIG. V.
Quinto Termometro.

Il quinto strumento è ancor'egli un Termometro, ma più pigro, e infingardo di tutti gli altri. Poichè dove quegli per ogni poco, che l'aria si stemperi, veggonsi subito alterare; quest'altro non è tanto velo-

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

cè, ed a muoverlo vi vuol altro, che minime, ed insensibili differenze. Nulladimeno perchè di questi ancora n'è andati in diverse parti dentro, e fuori d'Italia; si dirà brevemente in questo luogo della loro fabbrica.

Come si fabbrichi.

Volendosi formare un tale strumento si piglierà un vaso di vetro pieno di finissima acqua arzente, fortissimamente agghiacciata, e in essa s'immergerà un Termometro di cento gradi. Si metteranno ancora nella medesim' acqua molte palline di cristallo lavorate alla lucerna, dentro vote, ma però tutte alla fiamma perfettissimamente sigillate. Queste, per l'aria, ch'anno in se, doveranno tenersi a galla in sull'acqua, e se per sorte alcuna un po più grave in ispezie di essa ne discendesse al fondo, si cavi fuora, e sur una piastra di piombo, con ismeriglio fine tanto si vada arrotando dalla parte del gambo, che torni più leggera, e galleggi. Allora, cavato il vaso fuori del ghiaccio, si porterà in una stanza, l'aria della quale sia stata riscaldata notabilmente da fuochi, acciò la freddissim' acqua riceva ugualmente per ogni parte la tempera del calore. Così di man in mano ch'ella s'andrà riscaldando, e per la rarefazione acquistando leggerezza; quelle palline, che nel più intenso grado del freddo a gran pena in lei si reggevano a galla, saranno le prime a muoversi inverso 'l fondo, e nello stesso tempo l'acqua del Termometro si vedrà salire. Quella pallina dunque, che s'abbatterà ascendere quando il Termometro è a gradi venti, si contrassegni per la prima, cioè per la più grave, essendo ella discesa, quando l'acqua era ancora assai fredda, e nulla, o pochissimo temperata. Quella, che calerà, essendo l'acqua del Termometro a gradi trenta, sarà la seconda, a gradi quaranta la terza, a cinquanta la quarta, a sessanta la quinta, ed a settanta la sesta, che sarà l'ultima, e la più leggera; onde si faranno

ranno prese sei palle a scala di uguali differenze, cioè di gradi dieci in dieci. Ed ecco in qual maniera vien a esser questo Termometro più grossolano degli altri; poichè ciascuna di queste palle, che salga, o che scenda, vuol dir gradi dieci nel Termometro di cento gradi, e gradi quattro in circa, in quel di cinquanta, e in quel di trecento sopra quaranta gradi. Scelte che saranno le sei palline, (le quali tornerà bene, che siano di vetro, o di cristallo colorato per meglio distinguerle in mezzo all' acqua) si potranno chiudere in un bocciuolo di cristallo con acquarzente dentro, ermeticamente sigillato, avvertendo a non finirlo d'empiere, acciò rimanga campo all'acqua da rarefarsi, quando il sopravvegnente calore della stagione la cònstringa a ciò fare. Se poi il caldo della stanza non fosse da tanto di far salire il Termometro a settanta gradi, s' aiuterà con mettere il vaso di vetro in bagno d'acqua tiepida, con rifonderne della bollente finchè fa di bisogno, acciò l'acquarzente in esso contenuta, non si riscaldi più da una parte che dall' altra; ma pigli, siccome dicemmo, la tempera soavemente, e più ragguagliata, che sia possibile.

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

Quinto Termometro meno perfetto degli altri.

Palline del quinto Termometro debbono esser colorate.

DICHIA-

DICHIARAZIONE D' UN ALTRO STRUMENTO CHE SERVE PER CONOSCER LE DIFFERENZE DELL' UMIDO NELL' ARIA.

VEDUTO degli ſtrumenti, che ſervono a riconoſcer l' alterazioni, che riceve l' aria dal caldo, e dal freddo, conſeguentemente è da vedere di alcun altro, che poſſa dimoſtrarci quelle, che le vengono ſemplicemente dall' umido. E comechè ſieno molti, e varj quelli, che in altri tempi ſono ſtati immaginati da diverſi ingegni, noi un ſolo ne apporteremo, del quale avvegna che ne ſia ſtato ultimamente ſcritto da altri, nondimeno eſſendo egli nato in queſta corte, d' altiſſimo, e reale intendimento, per ritornare, come ſuol dirſi, in ſul noſtro, diremo alcuna coſa intorno all' invenzione, ed all' uſo di eſſo.

FIG. VI.

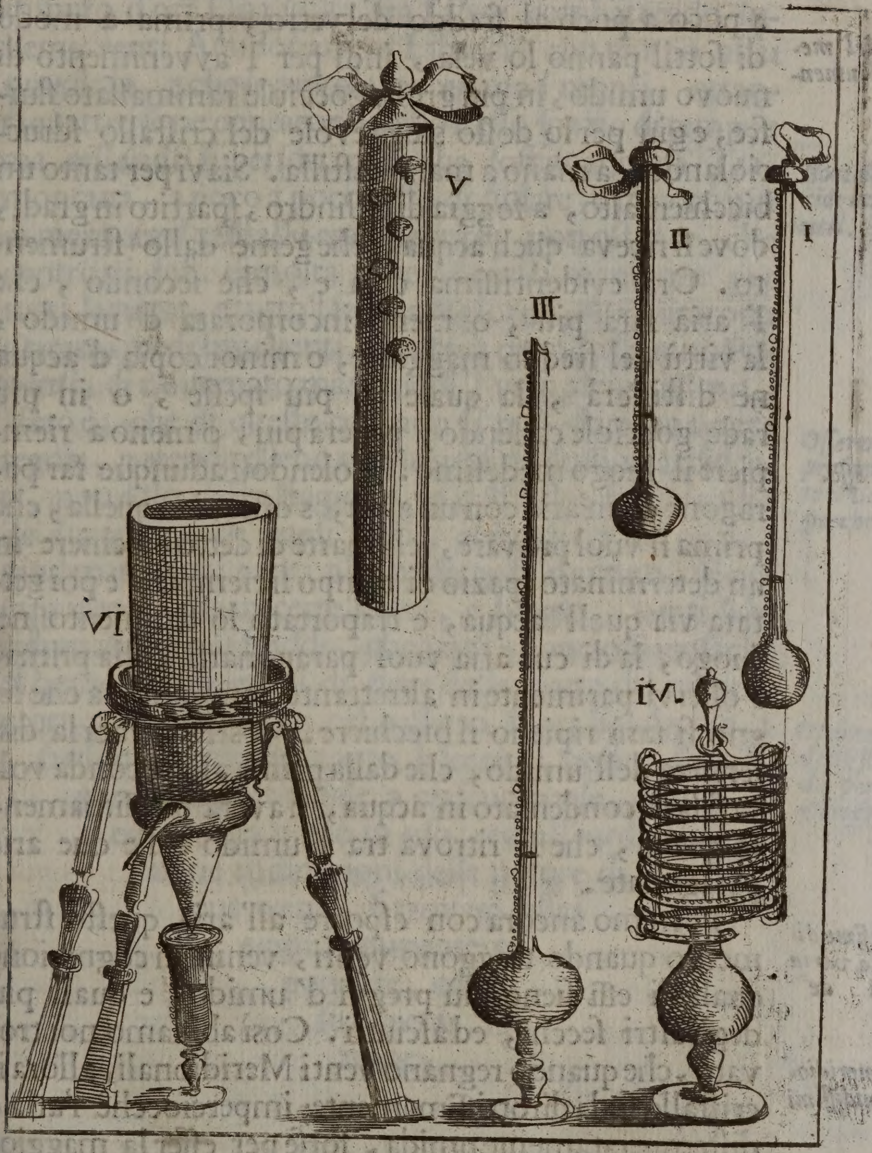
Deſcrizione dello ſtrumento dimoſtrante l'umidità dell' aria.

Come ſi prepari queſto ſtrumento.

Egli è un tronco di cono formato di ſughero, per di dentro voto, e impeſciato, e per di fuora ſoppannato di latta. Dalla parte più ſtretta va inſerito in una, come lampana di criſtallo, prodotta ancor eſſa a foggia di cono, con punta aſſai aguzza, e ſerrata. Preparato in queſta forma lo ſtrumēto, e collocato ſul ſuo ſoſtegno, s' incomincia ad empiere per di ſopra di neve, o di ghiaccio minutiſſimamente tritato, l' acqua del quale averà 'l ſuo ſcolo per un canaletto fatto nella parte più alta del cri-

ſtallo

XIII.



STRUMENTI CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

stallo, com' apparisce nella figura. Quivi adunque il sottilissimo umido, che è per l'aria, invischiandosi a poco a poco al freddo del vetro, prima a modo di sottil panno lo vela, indi per l' avvenimento di nuovo umido, in più grosse gocciole rammassato fluisce, e giù per lo dosso sfuggevole del cristallo sdrucciolando, a mano a mano distilla. Siavi per tanto un bicchiere alto, a foggia di cillindro, spartito in gradi, dove si riceva quell'acqua, che geme dallo strumento. Ora evidentissima cosa è, che secondo, che l' aria sarà più, o meno incorporata d' umido, la virtù del freddo maggiore, o minor copia d' acqua ne distillerà, la quale in più spesse, o in più rade gocciole cadendo, penerà più, o meno a riempiere il luogo medesimo. Volendosi adunque far paragone d' un'aria con un'altra, s'osservi in quella, che prima si vuol provare, che parte di detto bicchiere in un determinato spazio di tempo si riempia; e poi gettata via quell' acqua, e traportato lo strumento nel luogo, la di cui aria vuol paragonarsi colla prima, s' osservi parimente in altrettanto tempo sin a che segno si sarà ripieno il bicchiere. Così ritrovata la differenza dell' umido, che dalla prima alla seconda volta si sarà condensato in acqua, si averà prossimamente quella, che si ritrova tra l' umido delle due arie paragonate.

Effetto del medesimo strumento.

Uso di esso.

Potremo ancora con esporre all' aria questo strumento quando traggono venti, venire in cognizione quali di essi sieno più pregni d' umido, e quali più degli altri secchi, ed asciutti. Così abbiamo noi trovato, che quando regnano venti Meridionali, allora il cristallo suda dirottissimamente; imperciocchè l'aria è distemperatamente umida, forse per esser la maggior parte del mare a noi Meridionale. Per la qual cagione adopera in essi per avventura il Sole fortissimamente, e di que' mari trae fuor vapori, i quali si mischiano

Il medesimo dimostra la varia umidità de' venti.

Venti meridionali umidissimi a noi.

ſchiano a' venti: E aduna gran libecciata è arrivato a fare fino in trentacinque, e cinquanta gocciole al minuto d'ora Una volta fra l'altre combattendo inſieme venti Aquilonari, e Libecci, con tempo aſſai nuvoloſo, e che le nuvole toccavano i monti, ottantaquattro ſe ne contarono nello ſteſſo ſpazio di tempo: ma reſtando ſuperiori que' che ſoffiauano da Tramontana, a poco a poco reſtò di ſudare, e in poco più di mezzora il criſtallo era aſciutto, non oſtante, che dentro vi foſſe dimolta neve, e così ſi mantenne per tutta la notte, e tutto'l ſeguente giorno, che durarono a tirare i medeſimi venti. Ancora quando ſpirano Ponenti, ſi è oſſeruato mantenerſi 'l vaſo aſciuttiſſimo. Verò è, che di queſte coſe non ſi può dare una certa regola, potendo elleno variare per moltiſſimi accidenti, non ſolo della ſtagione, e dell'aria; ma eziandio de' luoghi, e de' paeſi ſteſſi, per ragion de' quali i giudizi di detti venti alcuna fiata ſi mutano. E noi ſappiamo, che in certe Città, e luoghi, venti Meridionali ſon più freddi, che a noi; conciosſiacoſache abbiano monti pieni di neve dalla parte del mezzogiorno, onde i venti nel paſſarvi ſopra ſi volgono a freddo. Non per tanto laſcerà il noſtro ſtrumento d'eſſer fedele a ciaſcun paeſe, dov' egli venga poſto in uſo, ed all'ordinarie indicazioni delle nature di que' venti, ſi troverà aſſai aggiuſtatamente riſpondere, colla ſua operazione.

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL'ESPERIENZE.

Boreali, e Occidentali aſciutti.

Oſſervazioni preſenti ſoggette a variarſi, e perche.

Operazione dello ſtrumento da pertutto invariabile.

XVI.

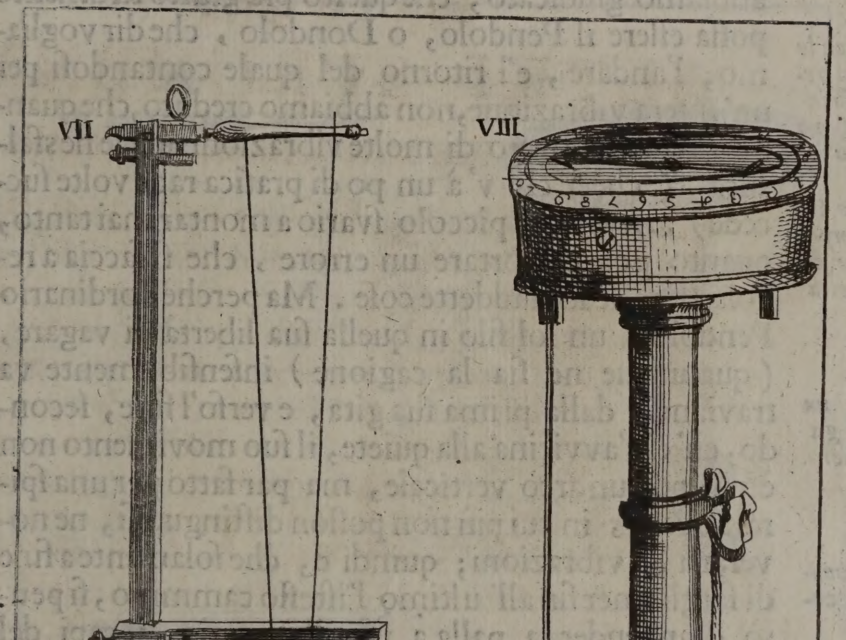
DICHIARAZIONE D'ALCUNI ALTRI STRUMENTI

ADOPRATI PER MISURATORI DEL TEMPO.

Eſperienze, che richiedono miſura eſatta del tempo.

PER non andar molto lontano a cercar di quell' eſperienze, nelle quali fa di biſogno l'eſatta miſura del tempo, come ſon quelle de' Proietti, e del Suono; una ve n'è viciniſſima, che è l'antecedente, del paragone dell' umidità dell' aria, e de' venti, la di cui riprova è il vedere la differenza dell' umido, che in uguale ſpazio di tempo ſi diſtilla da diverſe arie per mezzo del criſtallo agghiacciato. Queſta differenza conſiſte alle volte in minuzie così piccole, ed inarrivabili, che la giuſtezza de' più ſquiſiti orivoli non può moſtrarle. Imperciocchè, o voglionſi pigliare i tempi da ſuono a ſuono, e gli orecchi poſſono leggermente ingannarſi; o dagli ſpazzi corſi dalla lancetta, e più che mai poſſono ingannarſi gli occhi. Forza è dunque ricorrere a uno ſtrumento, il qual ſia più ſottile ſminuzzatore del tempo, che non è il ſuono de' quarti battuti dall' orivolo, e che non ſono i minuti ſegnati dalla lancetta, intorno alle quali coſe il giudizio de' ſenſi è tanto pericoloſo d'errare. Poichè (laſciato andare gli errori, che poſſono eſſer nella diviſione della moſtra o negli altri materiali ſtrumenti) della lancetta è difficile il giudicare s'ell'è, o s'ella non è per appunto in ſul ſegno, e del ſuono biſogna finalmente dire, che

Differenze minime de' tempi non poſſono conoſcerſi dagli orivoli, e per qual cagione.


VII
VIII
B

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL'ESPERIENZE.

che nel tempo, che l'oriuolo ſuona, di già quel tempo, che vuol denotar quel ſuono, è paſſato. Noi abbiamo giudicato, che queſto più giuſto ſtrumento poſſa eſſere il Pendolo, o Dondolo, che dir vogliamo; l'andare, e'l ritorno del quale contandoſi per un'intera vibrazione, non abbiamo creduto, che quantdo mai nel novero di molte vibrazioni una ſe ne ſfallifca, (che a chi v'à un po di pratica rade volte ſuccede) arrivi quel piccolo ſvario a montar mai tanto, quanto può importare un errore, che ſi faccia a regolarſi dalle ſopraddette coſe. Ma perchè l'ordinario Pendolo a un ſol filo in quella ſua libertà di vagare, (qualunque ne ſia la cagione) inſenſibilmente va traviando dalla prima ſua gita, e verſo'l fine, ſecondo, ch'ei s'avvicina alla quiete, il ſuo movimento non è più per un arco verticale, ma par fatto per una ſpirale ovata, in cui più non poſſon diſtinguerſi, ne noverarſi le vibrazioni; quindi è, che ſolamente a fine di fargli tener fin all'ultimo l'iſteſſo cammino, ſi pensò d'appender la palla a un fil doppio, i capi del quale fuſſer legati ciaſcuno da per ſe lontani per breve ſpazio ad un braccetto di metallo, come dimoſtra la ſettima figura. Così attaccata la palla al filo per un ſuo oncinetto, viene a tirarlo, e diſtenderlo col proprio peſo in un triangolo iſoſcele; poichè trovandoſi la palla libera ſopra'l filo, quand'anche nella ſua prima vibrazione lo formaſſe ſcaleno, in virtù del peſo corre ſubito al più infimo punto, al quale ridur ſi poſſa, ed in eſſo poi ſi mantiene. Da queſto triangolo adunque vien regolato il movimento del Pendolo, mentre (ſia lecito ſervirſi di queſta ſimilitudine) i fili, che formano i lati di eſſo triangolo, ſervono, come di falſaredine alla palla, acciò non ſi butti ſur una mano più che ſull'altra, ma tenga ſempre diritto il cammino per l'iſteſs'arco. Vero è, che non tutte quell'eſperienze, alle quali

Pendolo con le vibrazioni reputato miſuratore eſattiſſimo del tempo.

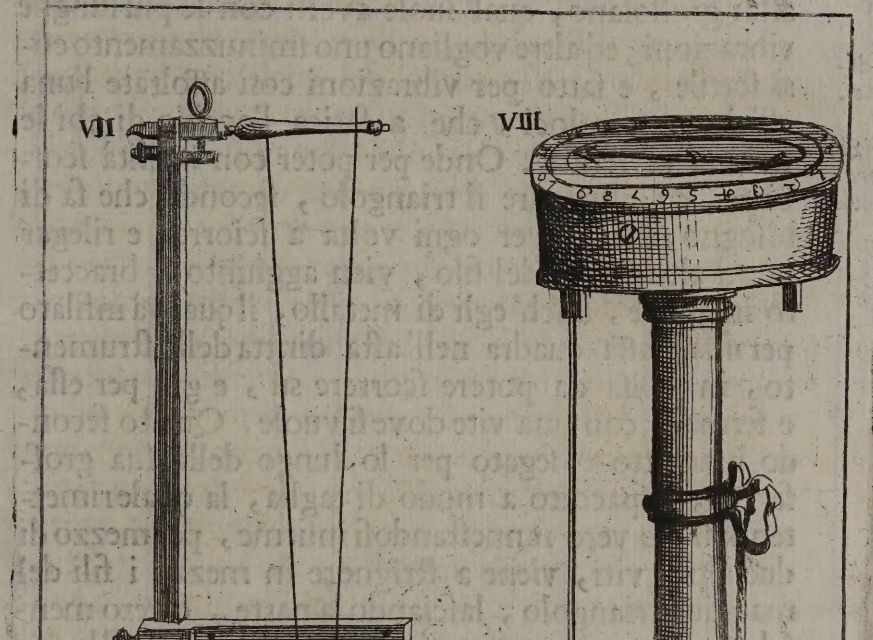
Vibrazione intera ſi compie dall'andare, e'l ritorno della pallina.

Pendolo a un ſol filo va ſregolatamente.

Altra invenzione di Pendolo.

FIG. VII.

s'adopra


VII
VIII

STRUMENTI, CHE SERVONO ALL' ESPERIENZE.

s'adopra il Pendolo, richieggono l'istessa divisione di tempo; essendochè ad alcune basti uno spartimento assai grossolano, qual suole aversi con le più lunghe vibrazioni, ed altre vogliano uno sminuzzamento così sottile, e fatto per vibrazioni così affoltate l'una all'altra, e veloci, che a fatica l'occhio di chi le novera vi resiste. Onde per poter con facilità scorciare, ed allungare il triangolo, secondo che fa di bisogno, senz' aver ogni volta a sciorre, e rilegar su ad alto i capi del filo, vien aggiunto il braccetto inferiore, anch'egli di metallo, il qual và infilato per una staffa quadra nell'asta diritta dello strumento, in guisa da potere scorrere sù, e giù per essa, e fermarsi con una vite dove si vuole. Questo secondo braccetto è segato per lo lungo della sua grossezza, e spaccato a modo di taglia, la quale rimettendosi, o vero rannestandosi insieme, per mezzo di due altre viti, viene a strignere in mezzo i fili del maggior triangolo, lasciando la parte, o vero mensale superiore di quello, immobile tra esso, e'l braccio di sopra. In questa maniera, il triangolo minore, che spunta dalla strettissima commessura delle due parti della taglia, e quella à per base, giuoca liberamente con le sue vibrazioni: le quali tanto verranno ad esser più frequenti, quanto più corta sarà legata la palla, e per conseguenza sarà men alto il triangolo.

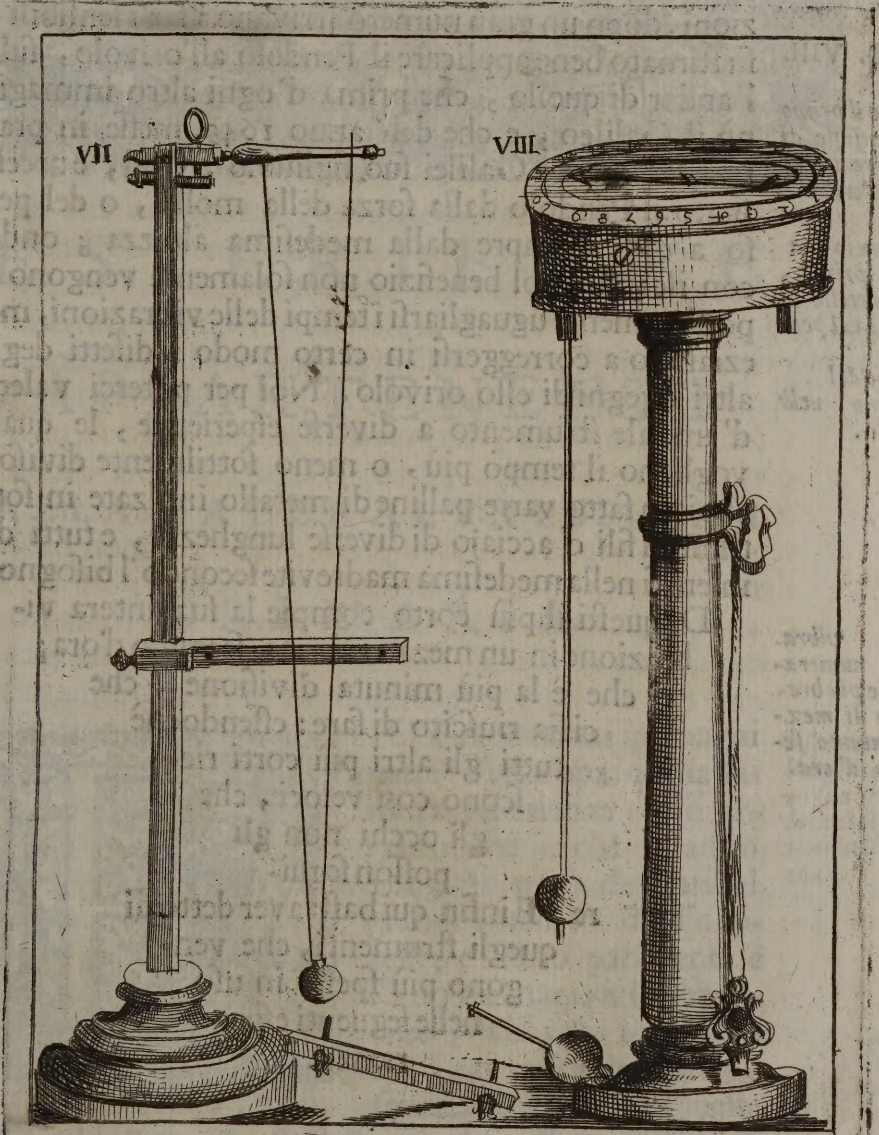
Divisioni di tempo varie.

Uso, e descrizione del sopraddetto Pendolo.

Pendolo più corto à più veloci le vibrazioni.

Qui par luogo di dire, che l'esperienza, ch'aveà mostrato, (come fu anche avvertito dal Galileo, dopo l'osservazione, che prima d'ogni altro ei fece intorno all'anno 1583. della loro prossima ugualità) non tutte le vibrazioni del Pendolo correre in tempi precisamente tra loro uguali, ma quelle che di mano in mano s'accostano alla quiete, spedirsi in più breve tempo che non fanno le prime, come si dirà a suo luogo. Pertanto in quell'esperienze, che richiedono squisi-

Osservazione del Galileo, non tutte le vibrazioni d'uno stesso Pendolo correre sotto tempi uguali.


VII
VIII

STRUMENTI CHE SERVONO ALL'ESPERIENZE.

FIG. VIII.

Galileo il primo che pensasse di adattare il Pendolo all'orivolo.

Vincenzio Galilei il primo, che mettesse in pratica tal pensiero.

Effetto del Pendolo nell' orivolo.

Delle vibrazioni numerabili, le più brevi son di mezzo minuto secondo d'ora.

squisitezza maggiore, e che sono di si lunga osservazione, che le minime disuguaglianze di tali vibrazioni, dopo un gran numero arrivano a farsi sensibili, fu stimato bene applicare il Pendolo all'orivolo, sull'andar di quello, che prima d'ogni altro immaginò il Galileo, e che dell' anno 1649. messe in pratica Vincenzio Galilei suo figliuolo. Così, è necessitato il Pendolo dalla forza della molla, o del peso a cader sempre dalla medesima altezza; onde con iscambievol benefizio non solamente vengono a perfettamente uguagliarsi i tempi delle vibrazioni, ma eziandio a correggersi in certo modo i difetti degli altri 'ngegni di esso orivolo. Noi per poterci valere d' un tale strumento a diverse esperienze, le quali vogliano il tempo più, o meno sottilmente diviso, abbiam fatto varie palline di metallo infilzate in sottilissimi fili d'acciajo di diverse lunghezze, e tutti da inserirsi nella medesima madrevite secondo 'l bisogno.

Di questi il più corto compie la sua intera vibrazione in un mezzo minuto secondo d'ora; che è la più minuta divisione, che ci sia riuscito di fare: essendochè tutti gli altri più corti riescono così veloci, che gli occhi non gli posson seguire. E infin qui basti aver detto di quegli strumenti, che vengono più spesso in uso nelle seguenti esperienze.

ESPE-

ESPERIENZE APPARTENENTI ALLA NATURAL PRESSIONE DELL' ARIA.

ENOTA oramai per ogni parte d' Europa quella famosa esperienza dell' argentovivo, che l' anno 1643. si parò davanti al grande intelletto del Torricelli; e noto parimente è l' alto, e maraviglioso pensiero, ch' egli formò di essa, quand' ei ne prese a specular la ragione. Questa ei volle dire, che fosse l' aria, la quale aggravandosi sopra tutte le cose a lei sottopposte, le costringa uscire de' loro luoghi, ogni volta, ch' ell' abbiano spazio voto, in cui rifuggirsi, e particolar-

Esperienza dell' argentovivo, e sua ragione inventata dal Torricelli nel 1643.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

mente i liquori per la grande attitudine, ch' egli anno a muoversi. Poichè i corpi solidi, come verbigrazia la ghiaja sarebbe, la rena, e simiglievoli, o pure le macìe de' sassi maggiori, nel far forza per muovergli, anzi s' incastrano, e stivansi insieme, congegnandosi per sì fatto modo, mercè della scabrosità, e irregolarità delle lor parti, e si serrandosi in tutta la massa loro, ch' e' s' attengono l' un l' altro, e puntellansi, onde più duramente resistono alla forza, che tenta smuovergli. Ma al contrario i liquori, forse per lo liscio sfuggevole, o per la rotondità de' lor minimi corpicelli, o per altra figura, ch' e' s' abbiano inchinevole al moto, la qual mal posi, e stia'n bilico, via via che premuti sono, cedono per ogni verso, e sparpaglìansi, a guisa che noi veggiamo l' acque da ogni minimo bruscolo, che sopra vi caggia, dirompersi, e ritirandosi d' ogni intorno fargli ala, per così dire, in ordinatissimi cerchi. E chi sa, che da questo suo slegamento di parti non adivenga, ch' ella di rado, o non mai si fermi, anche ne' suoi più appropriati ricetti, comechè alle volte si dipaja stagnante, ond' è, ch' ogni venticello lieve l' increspi, e l' agiti, ne' laghi eziandio, che più fermi rassembrano, quantunque la vista non l' aggiunga, pur mobile è l' acqua, mentre la sua natura dispostissima al moto, come dicemmo, la rende obbedientissima a' ciechi ondeggiamenti dell' aria, la quale sopra di essa non posa per avventura giammai. E questo non è più proprio dell' acqua, che degli altri liquori, ne' quali tutti, secondo alcuni, si par mirabilmente questa forza dell' aria premente, in particolare quand' e' son colti in luogo, che da una parte della loro superficie abbiano spazio voto, o quasi voto, in cui si posano ritirare. Poichè allora premendogli da una parte la confinante aria, premuta anch' essa da tante miglia d' aere ammassato, dall' altra, ov' e' non anno ritegno,

Natura de' fluidi attissima al moto.

Al contrario quella de' corpi solidi.

Onde possa avvenire tale attitudine a' fluidi.

Aria forse in perpetuo moto.

Pressione dell' aria, opera in tutti i fluidi.

Effetto di tal pressione.

no ritegno, e confinan col voto, il qual non gravita punto, te gli fa sollevare in alto, finchè in peso del liquor sollevato arrivi ad agguagliare il peso dell' aria premente dall'altra parte. Fassi quest' equilibrio con diversi liquidi a diverse altezze, secondo che l'esser più, o men gravi in ispezie, gli rende abili, da minore, o maggior altezza a resistere alla forza, e balia dell' aria. Noi, com' è la comune usanza, e come anche praticò da principio il Torricelli, ci siamo serviti dell' argentovivo; come quello, che si maravigliosamente pesando, ci somministra una comoda operazione, per fare il voto dentro al minore spazio, in cui far si possa con qualsivoglia altro fluido. Ciò, che in tal materia ci sia riuscito vedere, le seguenti esperienze il dimostreranno.

Diversi fluidi equilibrano con l'aria premente a diverse altezze, e per qual cagione.

Argentovivo attissimo all'esperienza del voto per lo suo gran peso.

ESPE-

ESPERIENZA

Per la quale cadde in animo al Torricelli suo primo Inventore, che il sostenersi nel voto l'argento-vivo, ed ogni altro fluido a determinate altezze, potesse avvenire dall' esterna natural pressione dell'aria.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSION DELL' ARIA.

FIGURA I.

SIA la canna di cristallo A B C lunga intorno a due braccia, ed aperta solamente in C. Empiasi per di quivi d' argentovivo, e serrata, o con applicarvi un dito, o con vescica alquanto inumidita, e fortemente legata, si capovolti, e tuffisi leggiermente nell' argento del vaso D E, e s'apra. Scenderà subito l' argento della canna per tutto lo spazio A F, dove arrivato col suo livello, dopo alcuni libramenti si fermerà; ed il cilindro d'argento sostenuto F B, che resta sopra la superficie dell'argento D E, nella canna eretta alla medesima superficie stagnante, sarà d'altezza in circa d' un braccio, e un quarto. Quest' altezza quantunque pochissimo per esterni accidenti di calore, e di freddo, e alquanto più, per le stagioni varie, e stati diversi dell' aria, si sia osservata variare, come da una lunghissima serie di nostre osservazioni manifestamente appare; tutta via per essere tali vibrazioni assai piccole, sarà da quì avanti denominata sempre dalla stessa misura d' un braccio, e un quarto, come la più prossima di qualunque altra.

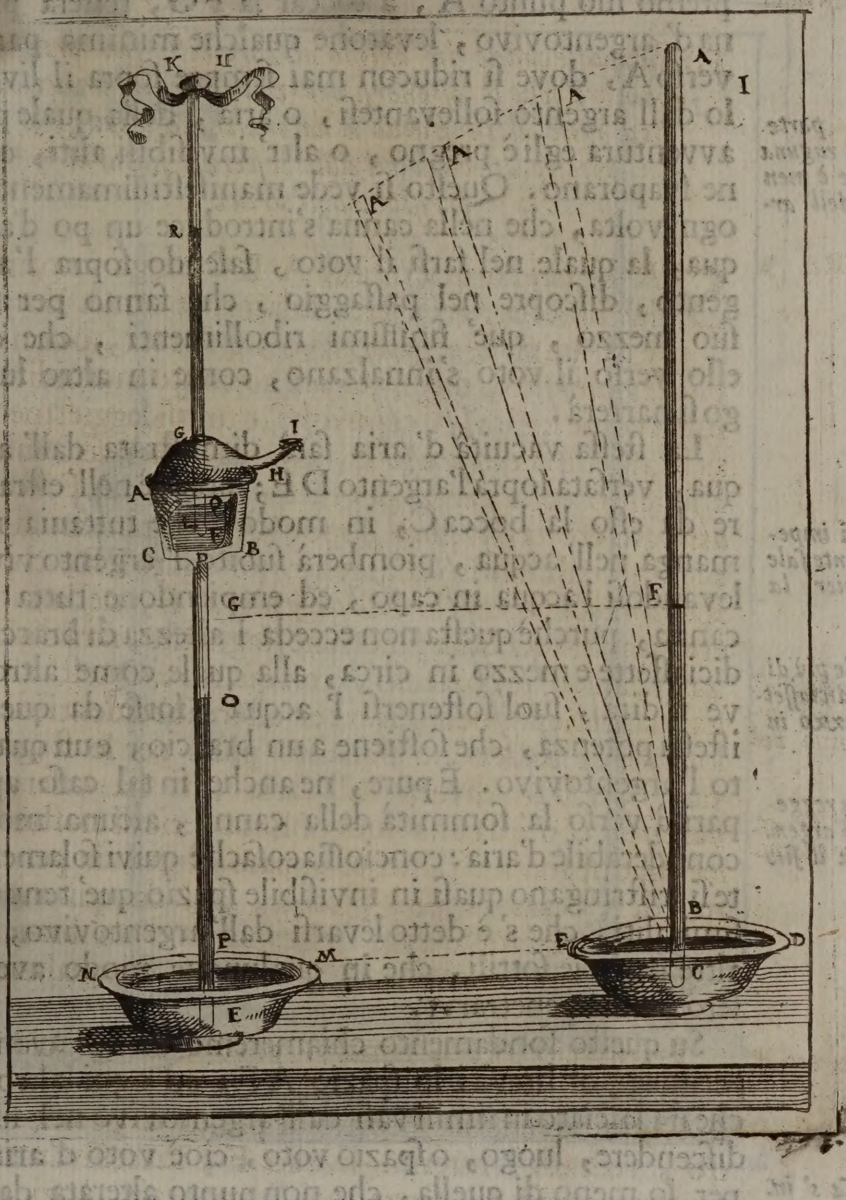
Misura dell' altezza dell' argentovivo nel voto.

Variasi per accidenti esterni.

Lo spazio A F, rimarrà voto d'aria; e ciò fia manifesto, imperciocchè nell' inclinare tutta la canna A C, muovendola intorno al punto C, come centro, vedrassi l' interno livello F, successivamente muovere verso A, senza mai sormontare, anzi con rader sempre l' orizontal linea F G, prodotta dal punto

Spazio voto d' aria.

XXVII.



punto F, primo ſtato del mercurio nel ſito perpendicolare della canna, la quale giunta che ſia con ſupremo ſuo punto A, a toccar la FG, reſterà piena d' argentovivo, levatone qualche minima parte verſo A, dove ſi riducon mai ſempre ſopra il livello dall'argento ſollevanteſi, o aria, della quale per avventura egli è pregno, o altr' inviſibili aliti, che ne ſvaporano. Queſto ſi vede manifeſtiſſimamente, ogni volta, che nella canna s'introduce un po d'acqua, la quale nel farſi il voto, ſalendo ſopra l'argento, diſcopre nel paſſaggio, che fanno per lo ſuo mezzo, que' finiſſimi ribollimenti, che da eſſo verſo il voto s'innalzano, come in altro luogo ſi narrerà.

Nella parte vota ſi raguna ciò, che è men grave dell' argento.

La ſteſſa vacuità d' aria ſarà dimoſtrata dall' acqua, verſata ſopra l'argento DE; poichè nell' eſtrarre da eſſo la bocca C, in modo, che tuttavia rimanga nell' acqua, piomberà ſubito l' argento vivo levandoſi l'acqua in capo, ed empiendone tutta la canna, purchè queſta non ecceda l' altezza di braccia diciaſſette e mezzo in circa, alla quale come altrove ſi dirà, ſuol ſoſtenerſi l' acqua, forſe da quell' iſteſſa potenza, che ſoſtiene a un braccio, e un quarto l'argentovivo. E pure, ne anche in tal caſo apparirà verſo la ſommità della canna, alcuna mole conſiderabile d'aria: concioſſiacoſachè quivi ſolamente ſi riſtringano quaſi in inviſibile ſpazio que' tenuiſſimi aliti, che s' è detto levarſi dall' argentovivo, o altre materie ſottili, che in qualunque modo aveſſero potuto penetrarvi.

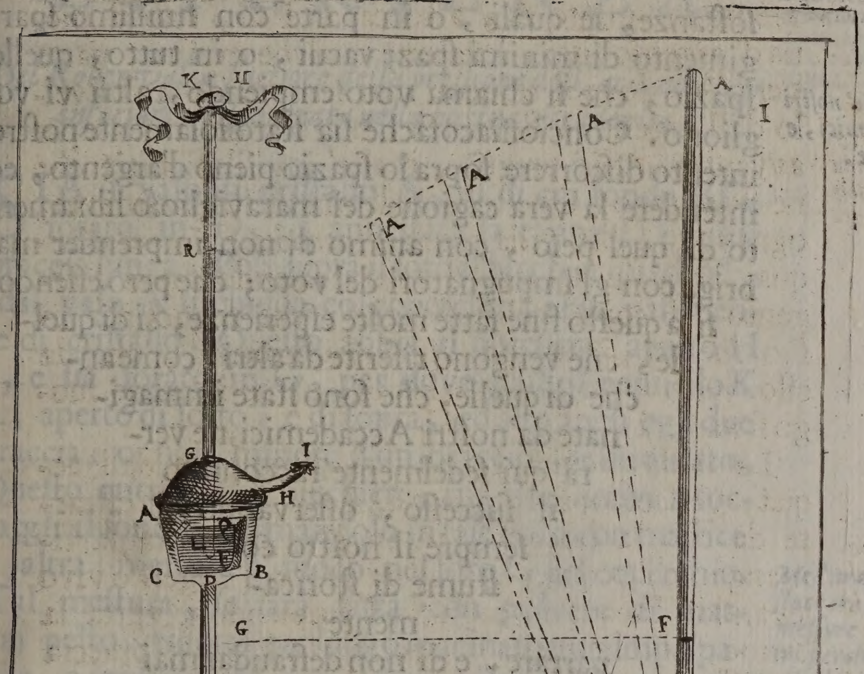
L' acqua impetuoſamente ſale ad empier la canna.

Non ſale più di braccia diciaſſette, e mezzo in circa.

L' acqua reggeſi come l'argento ſopra il ſuo livello.

Su queſto fondamento chiameremo da quì avanti per maggior brevità lo ſpazio AF, ed ogni altro, che ſia laſciato in ſimili vaſi dall' argentovivo nel ſuo diſcendere, luogo, o ſpazio voto, cioè voto d'aria; per lo meno di quella, che non punto alterata dallo ſtato ſuo naturale circonda la canna, e ſtaſſi libera in

Che coſa s' intenda per iſpazio voto.


K H
R
G I
A H
C D B
G F
O
P M E D
N E
A
I
A
A
A
B
C

Scopo de' nostri Accademici, e loro stile.

ra in sua regione . Non si presume già d'escluderne, o'l fuoco, o la luce, o l'etere, o altre sottilissime sostanze, le quali , o in parte con finissimo spargimento di minimi spazj vacui , o in tutto, quello spazio, che si chiama voto empiendo, altri vi vogliono. Conciossiacosachè sia stato solamente nostro intento discorrere sopra lo spazio pieno d'argento, ed intendere la vera cagione del maraviglioso libramento di quel peso , con animo di non imprender mai briga con gl'impugnatori del voto; che però essendosi a questo fine fatte molte esperienze, si di quelle, che vengono riferite da altri, come anche di quelle, che sono state immaginate da'nostri Accademici, ne verrà qui fedelmente raccontato il successo, osservando sempre il nostro costume di storicamente narrare, e di non defraudar mai gl'inventori di esse, dell'invenzione, e della lode.

ESPE-

XXXI.

ESPERIENZA

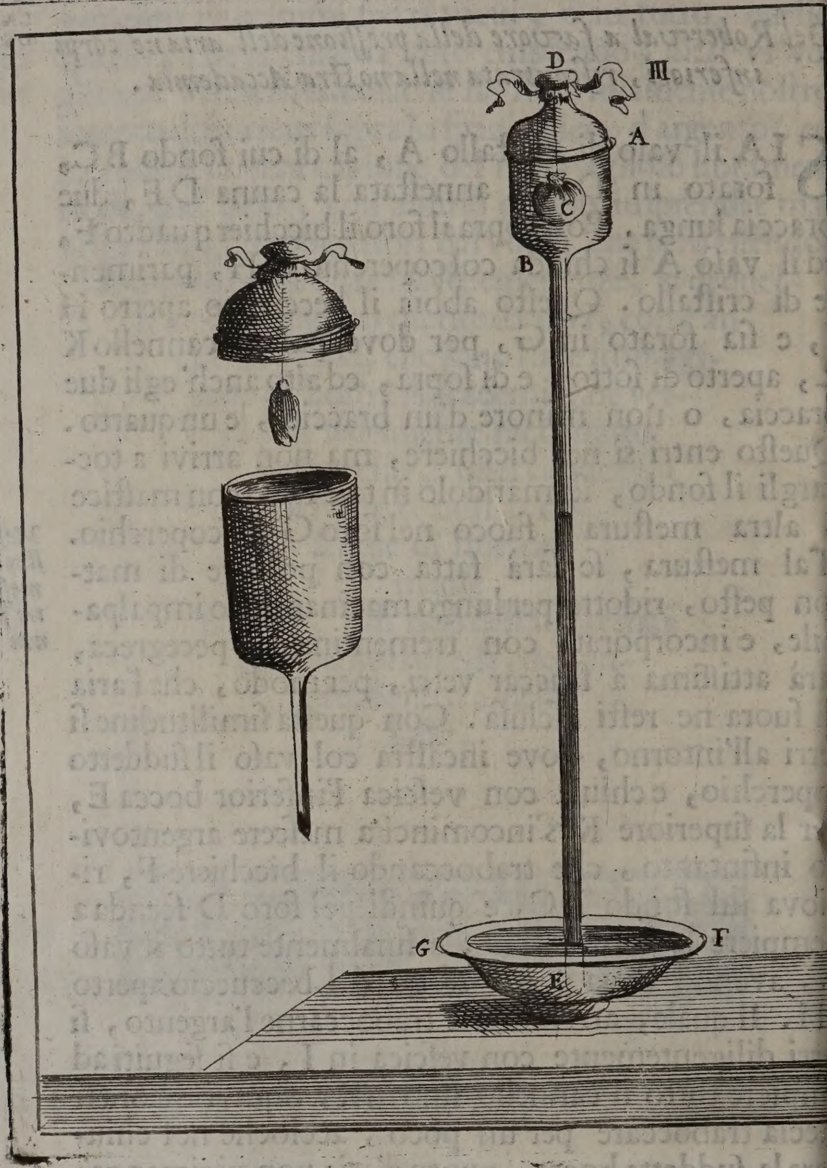
ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

Del Roberval a favore della pressione dell' aria ne' corpi inferiori, riscontrata nella nostra Accademia.

SIA il vaso di cristallo A, al di cui fondo BC, forato in D, sia anneſtata la canna DE, due braccia lunga. Posi sopra il foro il bicchier quadro F, ed il vaso A si chiuda col coperchio GH, parimente di cristallo. Questo abbia il beccuccio aperto HI, e sia forato in G, per dove passi il cannello KL, aperto di sotto, e di sopra, ed alto anch' egli due braccia, o non minore d'un braccio, e un quarto. Questo entri sì nel bicchiere, ma non arrivi a toccargli il fondo, fermandolo in tale stato con mastice o altra mestura a fuoco nel foro G del coperchio. Tal mestura, se sarà fatta con polvere di matton pesto, ridotta per lungo macinamento impalpabile, e incorporata con trementina, e pecegreca, sarà attissima a stuccar vetri, per modo, che l'aria di fuora ne resti esclusa. Con questa similitudine si serri all'intorno, dove incastra col vaso il suddetto coperchio, e chiusa con vescica l'inferior bocca E, per la superiore K s'incominci a mescere argentovivo infintanto, che traboccando il bicchiere F, ripiova sul fondo BC, e quindi pel foro D scenda a riempiere la canna ED, e finalmente tutto il vaso A, avendo l'aria il suo sfogo dal beccuccio aperto HI. Il quale, arrivando a traboccarne l'argento, si serri diligentemente con vescica in I, e si seguiti ad empiere tutto il cannello fino in K, e quivi ancora si faccia traboccare per un poco, acciochè nel chiudere la suddetta bocca, punto d'aria non vi rimanga. Serrata questa, si fori l'altra vescica, che serra la bocca E sotto il livello stagnante MN dell' argentovi-

Mestura da stuccare le commessure de' vetri perchè l'aria non le penetri.

vo,


D
III
A
C
B
G
F
E

70., dove sta immersa la canna, che da quella si voterà il cannello di sopra K L, ed il vaso A; rimanendo solamente pieno il bicchiere F, e la parte O P della canna D E, che sarà un braccio, e un quarto sopra il livello M N. Diasi (ciò fatto) l' ingresso all' aria con aprire, o bucare la vescica I, che subito precipiterà il cilindro d' argento O P nel vaso inferiore, ed un altro Q R se ne solleverà dall' argento del bicchiere F dentro al cannello L K, uguale anch' egli al primo O P, e però d' altezza d' un braccio, e un quarto; e questo non ricaderà infinattanto, che aprendosi per di sopra in K, non cada l' aria di fuora sopra di esso giù per la canna K L.

Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

Se nello stesso vaso A si lascerà attaccata una vescichetta, cavata diligentemente dall'interiora d'un pesce, avendone prima spremuta l'aria, che in essa naturalmente ritrovasi, per modo che pochissima ne rimanga tralle sue crespe, e legato con un filo strettissimamente il suo orificio, subito che per l'abbassamento dell' argentovivo la vescichetta rimarrà nel voto, quella poc' aria rimasa in essa farà gonfiarla, ed allora solamente si sgonfierà, quando aprendosi il vaso in K, potrà sopra piombarsele l' aria di fuori.

La vescica sgonfia si gonfia nel voto.

Dandosi l' ingresso all'aria si sgonfia.

Abbiamo ancora più manifestamente osservata tal dilatazione dell' aria nel voto, in un altro vaso, come A D B, serratavi dentro una vescica d' agnello attorcigliata, e quasi interamente sgonfia, in questa maniera. S' empia il vaso d' argentovivo per la bocca D, e si serri con vescica, tenendosi in tanto strettamente sigillata col dito l' inferior bocca E; dipoi immersa nell' argentovivo del vaso F G, si lasci liberamente uscire l' argento. Gonfierassi allora la vescica C nel vaso A D B voto, e in tale stato si manterrà, finchè aprendo la bocca D, l' aria

FIGURA III.

Lo stesso si dimostra in un' altra maniera.

 esterna

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

esterna non le venga sopra, la quale nello stesso tempo farà precipitare nell' inferior vaso F G il cilindro d' argento sostenuto.

Parimente se nel serrare la bocca D, si lascerà sull'argento una piccola quantità di spuma fatta con chiara d' ovo, o sapone dibattuti con acqua, di mano in mano che il vaso A B s' anderà votando, l' aria imprigionata in quelle minutissime bolle tanto le gonfierà, che finalmente rompendo quel velo sottilissimo, che la circonda, verrà a liberarsi, e interamente separarsi dall' acqua, la quale ripioverà sull' argento, sciolta da quel finissimo spargimento d' aria, che la legava in ispuma.

La spuma dentro 'l voto si dilata, e disfassi.

ESPERIENZE

Apportate da alcuni contro alla pressione dell' aria, e loro risposta.

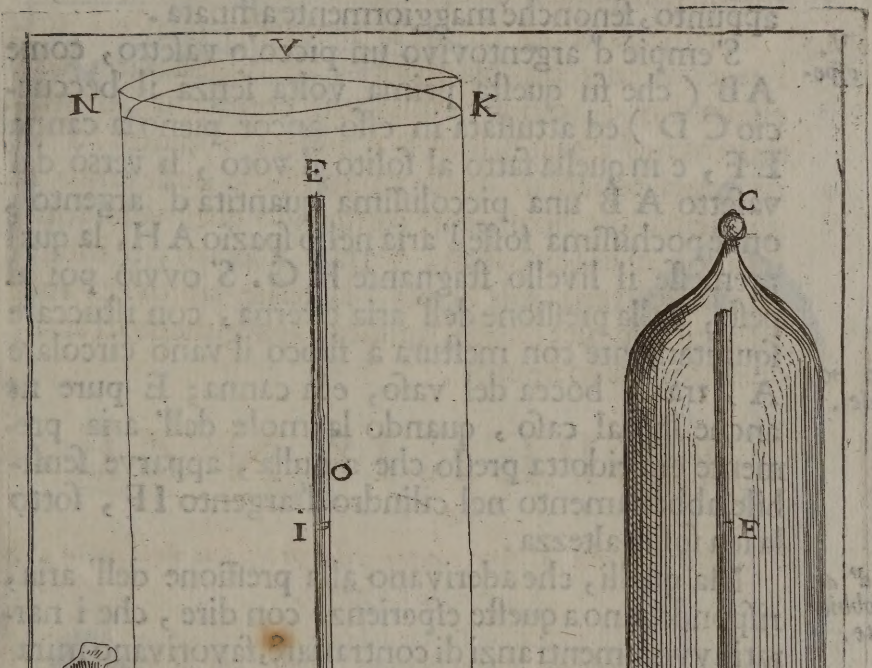
Obbiezioni per riprovar che l' aria sostenga l' argento a un braccio, e un quarto.

FIG. IV.

DUE furono l'esperienze, sulle quali credettero alcuni de' nostri Accademici poter fondare argomento considerabile a disfavore della pressione dell' aria ne' corpi inferiori, e si ritorle l' effetto da altri attribuitole del sostentamento de' fluidi. Una fu col coprire il vaso A, e la sua canna con una gran campana di cristallo B C D, stuccata all' intorno sopra una tavola. Si persuadevano adunque, che se fosse vero, che il peso di tutta la soprastante regione aerea pignesse l' argentovivo su per la canna, e col peso di esso s' equilibrasse, difendendosi quivi coll' argine del cristallo l' argentovivo stagnante da così gran pressione, doverebbe l' insensibil peso della poc' aria rinchiusa sotto la campana rimanere inabile a mantener l' argento a quella medesima altezza, alla quale il momento di così vasta regione d' aria l' avea sospinto. Ma ciò non ostante si vedde questo

Mostra il contrario.

non


V
N
K
E
C
O
E
I
D
A
C
H
F
G
L
G
M
B
D
A

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

non calar punto dalla ſua ſolita altezza E G.

Simile a queſta fu la ſeconda prova, anzi l' iſteſſa appunto, ſenonchè maggiormente affinata.

FIG. V. *Seconda eſperienza.*

S'empiè d' argentovivo un piccolo vaſetto, come AB (che fu queſta prima volta ſenza il beccuccio C D) ed attuffata in eſſo ancor pieno la canna E F, e in quella fatto al ſolito il voto, ſi versò dal vaſetto A B una piccoliſſima quantità d' argento, onde pochiſſima foſſe l' aria nello ſpazio A H, la qual premeſſe il livello ſtagnante H G. S' ovviò poi al peſo, e alla preſſione dell' aria eſterna, con iſtuccare ſquiſitamente con meſtura a fuoco il vano circolare A, tra la bocca del vaſo, e la canna; E pure nè anche in tal caſo, quando la mole dell' aria premente era ridotta preſſo che a nulla, apparve ſenſibile abbaſſamento nel cilindro d' argento I F, ſotto la ſua ſolita altezza.

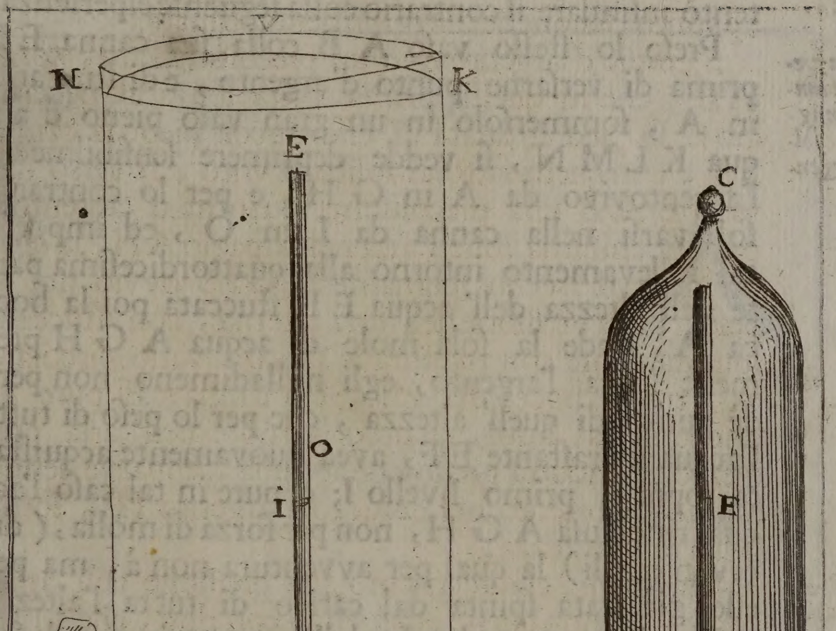
L'effetto non corriſponde.

Riſpoſta d' alcuni alle obbiezioni fatte.

Ma quelli, che aderivano alla preſſione dell' aria, riſpondevano a queſte eſperienze con dire, che i narrati avvenimenti anzi di contrariare, favorivano mirabilmente la loro opinione, Imperciocchè la cagione immediata, che pigne, ſecondo loro, e violentemente ſoſtiene l' argentovivo all' altezza d' un braccio, e un quarto, non è altrimenti il peſo di quella ſopraſtante aria, che ſi leva colla campana di criſtallo nella prima, e colla meſtura a fuoco nella ſeconda eſperienza; ma bensì l' effetto di compreſſione, che fu prodotto da quel peſo nell' aria B C D della quarta, e nell' A H della quinta figura: onde non è maraviglia, che mantenendoſi quella nel medeſimo ſtato di compreſſione, (com'è pur forza che ſi mantenga, per la reſiſtenza, che in vece di tutto l' altiſſimo tratto dell' aria le fa lo ſtucco, o il criſtallo,) non iſcemi l' altezza dell' argentovivo dalla ſolita ſua miſura.

E perchè ancora ſi credea per alcuni, che la forza di molla immaginata nell' aria, aveſſe tutta la

parte


V
N
K
E
O
I
D
A
C
H
F
G
M
B
C
E
L
G
D
A

parte in questo effetto, sicchè senza di quella egli non potesse per alcun modo avvenire, vi fu chi tentò insinuare il contrario colla seguente esperienza.

L'acqua in vece dell'aria ambiente fa maggiormente sollevar l'argento.

Preso lo stesso vaso A B colla sua canna E F prima di versarne punto d'argento, e di stuccarlo in A, sommersolo in un gran vaso pieno d'acqua K L M N, si vedde deprimere sensibilmente l'argentovivo da A in G H, e per lo contrario sollevarsi nella canna da I in O, ed importò tal sollevamento intorno alla quattordicesima parte dell'altezza dell'acqua E F: stuccata poi la bocca A, onde la sola mole di acqua A G H premesse sopra l'argento, egli nulladimeno non perdè punto di quell'altezza, che per lo peso di tutta l'acqua soprastante E F, avea nuovamente acquistata sopra il primo livello I; e pure in tal caso l'acqua rinchiusa A G H, non per forza di molla, (dicevan quelli) la qual per avventura non à, ma per esser già stata spinta dal carico di tutta l'altezza E F nel luogo cedutole dall'argentoviv o nel sollevarsi da I in O, bada a tenervelo a forza, e a contrastargli il ritorno. Lo stesso appunto dicono accadere all'aria.

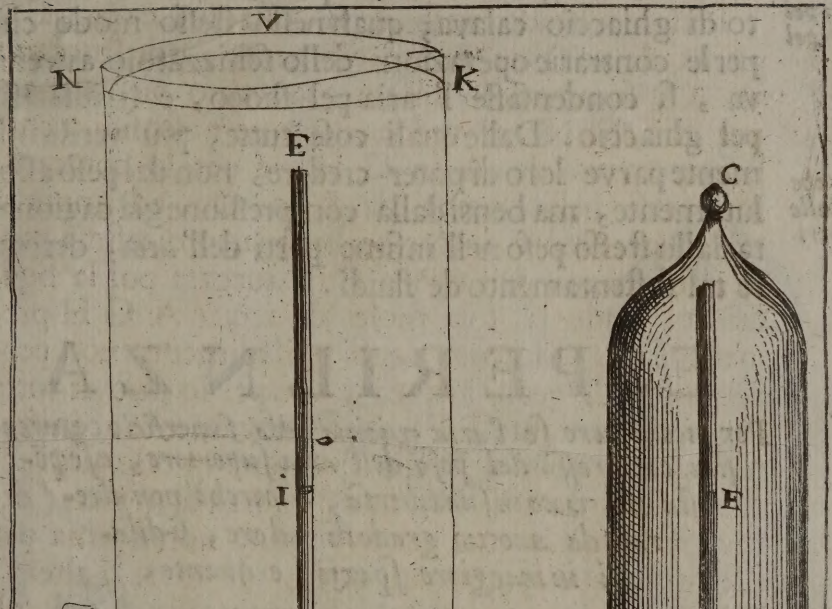
Altri finalmente vollero vedere ciò, che operasse la maggiore, o minor dilatazione dell'aria serrata nello spazio A G H, facendone questa prova.

FIG. V.

Aggiunsero allo stesso vaso A B il beccuccio C D, nel quale fermata una bocchetta di metallo lavorata interiormente a vite, applicarono a quella una bocca di schizzatojo con sua madrevite corrispondente. Con questo dunque, ognivolta che si fece attrazione dell'aria A G H, attenuandosi la rimanente, si vedde abbassare il livello I, e per lo contrario maggiormente strignendola con introduzione d'aria novella, il medesimo livello maggiormente innalzarsi.

Ingrossandosi, ò assottigliandosi l'aria s'innalza, o s'abbassa l'argento sostenuto.

Lo stesso parimente accadde per vicinanza di fuoco,


V
N
K
E
I
D
A
C
H
F
G
M
B
C
E
L
G
A

co, o di ghiaccio, perchè ogni volta, che serrata la bocca C, s'appressava esteriormente all'aria AGH il fuoco, l'argento saliva, e per esterno strofinamento di ghiaccio calava; quasi nello stesso modo che per le contrarie operazioni dello schizzatojo avveniva, si condensasse l'aria pel fuoco, e si dilatasse pel ghiaccio. Dalle quali cose tutte, più verisimilmente parve loro di poter credere, non dal peso assolutamente, ma bensì dalla compressione già cagionata dallo stesso peso nell'infime parti dell'aria, derivare tal sostentamento de' fluidi.

Lo stesso fa pel caldo, e pel freddo.

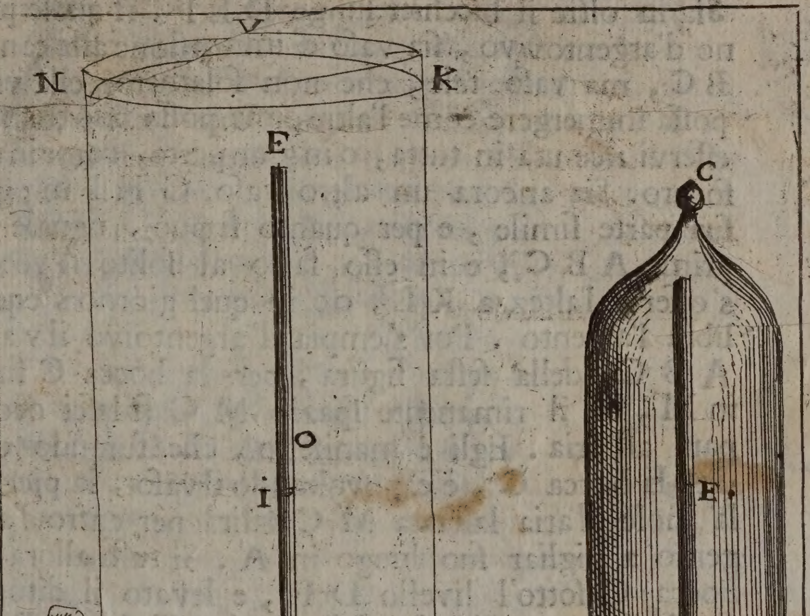
Conclusione che si deduce dalle presenti esperienze.

ESPERIENZA

Per riconoscere se l'aria vicina alla superficie terrena stia compressa dal peso dell'aria superiore, e se posta nel voto in sua libertà, ancorchè non alterata da nuovo grado di calore, si dilati in maggiore spazio; e quanto.

L'INGEGNOSA osservazione fatta dal Roberval della vescichetta d'aria, che si distende nel voto, diede motivo ad alcuni di credere, dovere esser determinato il segno, infino al quale à potenza di ricrescer l'aria posta in sua libertà. Quindi parea loro assai verisimile, che in un dato vaso si potesse riassegnare uno spazio voto, che bastasse all'intero ricrescimento d'una tal mole d'aria; onde tutte le altre moli, che fossero di quella maggiori, come quelle, che più ampio spazio richieggono per dilatarsi, dovessero più, e più deprimere il cilindro dell'argentovivo sotto l'ordinaria altezza d'un braccio, e un quarto, e per lo contrario tutte quelle, che fosser minori, standovi (diremo noi) troppo agiate, avessero a lasciar salire al solito suo confine l'argento. L'esperienza è tale.

Sia



V
N
K
E
O
I
D
A
C
H
F
G
M
C
E
G
L
A

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Sia il vaſo di criſtallo A B C, che abbia la ſua canna B C lunga due braccia, ed aperta in C. Sia in oltre il bicchier lungo D E F, il quale pieno d'argentovivo, ſia vaſo d'immerſione alla canna B C, ma vaſo tale, che non ſolamente ella vi ſi poſſa immergere come l'altre, ma poſſa biſognando eſſervi ricevuta in tutta, o in gran parte, come in un fodero. Sia ancora un altro vaſo G H I in ogni ſua parte ſimile, e per quanto ſi può, uguale al primo A B C, e in eſſo fatto al ſolito il voto, s'oſſervi l'altezza K L, ove in quel giorno s'equilibra l'argento. Poi s'empia d'argentovivo il vaſo A B C, della ſeſta figura, per la bocca C fino in M, ed il rimanente ſpazio M C ſi laſci occupare all'aria. Egli è manifeſto, che turando col dito la bocca C, e capovoltando il vaſo, la piccola mole d'aria laſciata M C ſalirà per entro l'argento a pigliar ſuo luogo in A. Si tuffi allora la bocca C ſotto'l livello D F, e levato il dito ſi faccia il voto. Si ridurrà l'argento all'altezza P Q. Miſuriſi queſta, e trovandoſi uguale all'altezza K L del vaſo G H I, dove non è rimaſta punto d'aria, che poſſa alterarla, ſarà ſegno, che il cilindro d'argento P Q non è punto sforzato dalla piccola mole d'aria M C: imperocchè all'intera dilatazione, e al totale ſpiegamento di quella, lo ſpazio laſciato voto da A fino in P debb' eſſer ſoperchio. Vadaſi ora a poco a poco profondando ſotto l'argento D F la canna B C, ſicchè via via innalzandoſi il livello P, come in R, ſi vada ſucceſſivamente ſcemando lo ſpazio P B A, laſciato libero all'aria, e ſi badi a profondare infinattanto, che l'altezza R Q non ſi vede incominciare a venir minore della K L. E notiſi, che il punto R è termine fiſſo, ed immutabile di tutte l'altezze de' cilindri d'argento uguali a K L, poichè tutti li ſuſ-

FIG. VI.

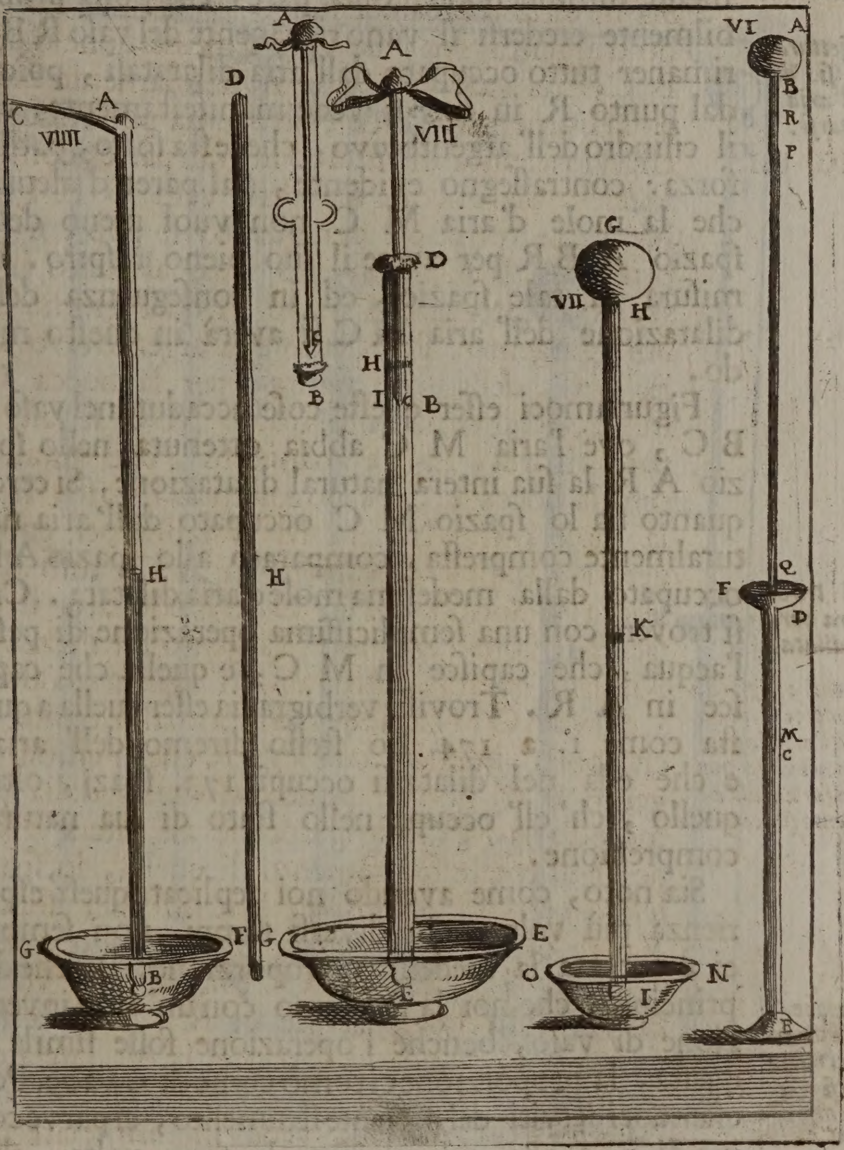
FIG. VII.

Contraſſegno da conoſcere quando l'aria laſciata nel voto non fa forza all'argento ſoſtenuto.

Che ſi trova un termine fiſſo, oltre il quale va ſempre ſcemando l'altezza ordinaria dell'argentovivo.

ſeguenti

XXXXIII.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

seguenti verso B dependenti da più profonda immersione di canna, si trova, che vanno successivamente diminuendosi: onde pare, che possa probabilmente credersi il vano rimanente del vaso R B A rimaner tutto occupato dall'aria dilatatasi, poichè dal punto R in su, si vede manifestamente, che il cilindro dell'argentovivo, che le sta sotto, patisce forza: contrassegno evidente, (al parer d'alcuni) che la mole d'aria M C non vuol meno dello spazio A B R per avere il suo pieno respiro. La misura di tale spazio, ed in conseguenza della dilatazione dell'aria M C si averà in questo modo.

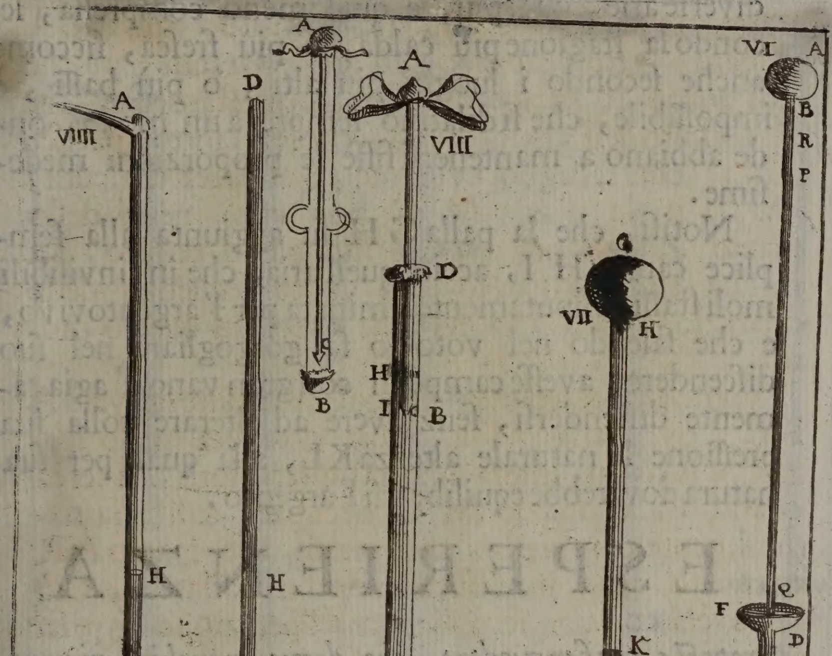
Si Conjettura quanto si distenda l'aria nel dilatarsi.

Figuriamoci esser queste cose accadute nel vaso A B C, ove l'aria M C abbia ottenuta nello spazio A R la sua intera natural dilatazione. Si cerca quanto sia lo spazio M C occupato dall'aria naturalmente compressa, comparato allo spazio A R occupato dalla medesima mole d'aria dilatata. Ciò si troverà con una semplicissima operazione di pesar l'acqua, che capisce in M C, e quella che capisce in A R. Trovisi verbigrazia esser quella a questa come 1. a 174. Lo stesso diremo dell'aria, e che ella nel dilatarsi occupi 173. spazj, oltre quello, ch'ell'occupa nello stato di sua natural compressione.

Come si trovi la misura certa di tal dilatazione.

Sia noto, come avendo noi replicata quest'esperienza più volte, e in diversi tempi, non sempre ci è tornata la medesima proporzione. Poichè da principio, che noi la facemmo con un'altra invenzione di vaso, benchè l'operazione fosse simile a questa, la proporzione ci tornò come di 1. a 209. Poi essendoci serviti del presente strumento, ci parve come di 1. a 182. e finalmente la terza volta, che anche ci parve di farla più esatta dell'altre, fu come abbiamo messo di sopra nel racconto, come di 1. a 174.

Proporzione dell'aria compressa all'aria dilatatasi varia.

XXXXV.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

Onde possa avvenire tal variazione.

a 174. Non ci arreca già maraviglia questa diversità considerando, che facendosi l' esperienza sempre con diverse arie, qual più, e qual meno compressa, secondo la stagione più calda, o più fresca, siccome anche secondo i luoghi più alti, o più bassi, è impossibile, che si dilatino sempre a un modo, onde abbiano a mantenersi fisse le proporzioni medesime.

Notisi, che la palla G H fu aggiunta alla semplice canna H I, acciò quell'aria, che in invisibili moli stassi minutamente seminata per l' argentovivo, e che salendo nel voto lo fa gorgogliare nel suo discendere, avesse campo in così gran vano d' agiatamente distendersi, senz' avere ad alterare colla sua pressione la naturale altezza K L, alla quale per sua natura doverebbe equilibrarsi l' argento.

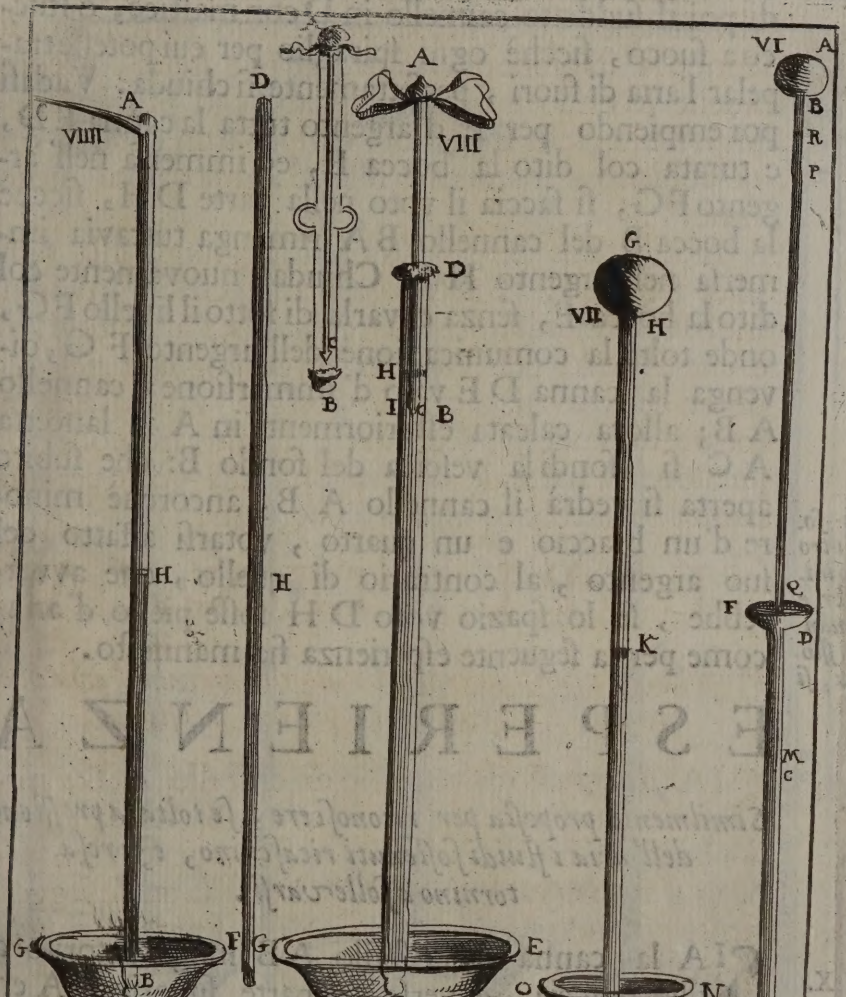
ESPERIENZA

Proposta per far vedere, che dove manchi l' aria premente, l' argentovivo più non si sostiene.

FIG. VIII.

SIA il cannello di vetro, o di cristallo A B, minore di un braccio, e un quarto. Si chiuda l'inferior bocca B con vescica, e pieno d' argentovivo per A vi s' immerga una lancetta A C, la quale leggermente posando sopra la vescica del fondo, giunga colla sua estremità alla bocca A, e questa ancora si serri con sua vescica.

Sia parimente un' altra canna D E maggiore d' un braccio e un quarto, fabbricata in modo, che dalla bocca E possa facilmente turarsi con un dito, e dall' altra D sia capace di ricevere il cannello A B. Questo così pieno d' argentovivo vi s' inserisca, avvertendo a introdurlo tanto addentro nel vano della canna, che la sua bocca B, rimanga sotto l' altezza


VIIII
VIII
VII
VI
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
M
N
O
P
Q
R

tezza di un braccio, e un quarto, presa dal livello stagnante dell'argentovivo del vaso F G verso D. Si saldi poi il suddetto cannello in D con mastice, o stucco a fuoco, sicchè ogni spiraglio per cui potesse trapelar l'aria di fuori, perfettamente si chiuda. Vadasi poi empiendo per E d'argento tutta la canna E D, e turata col dito la bocca E, ed immersa nell' argento F G, si faccia il voto nella parte D H, sicchè la bocca B del cannello B A rimanga tuttavia immersa nell'argento H I. Chiudasi nuovamente col dito la bocca E, senza cavarla di sotto il livello F G, onde tolta la comunicazione dell'argento F G, divenga la canna D E vaso d'immersione al cannello A B; allora calcata esteriormente in A la lancetta A C si sfondi la vescica del fondo B: che subito aperta si vedrà il cannello A B, ancorchè minore d'un braccio e un quarto, votarsi affatto del suo argento, al contrario di quello, che avverrebbe, se lo spazio voto D H fosse pieno d'aria, come per la seguente esperienza sia manifesto.

L'argento sostenuto dentro un cannello minor di un br. e un quarto mancando la pressione dell'aria, si versa.

ESPERIENZA

Similmente proposta per riconoscere, se tolta la pressione dell'aria i fluidi sostenuti ricaschino, e se resa tornino a sollevarsi.

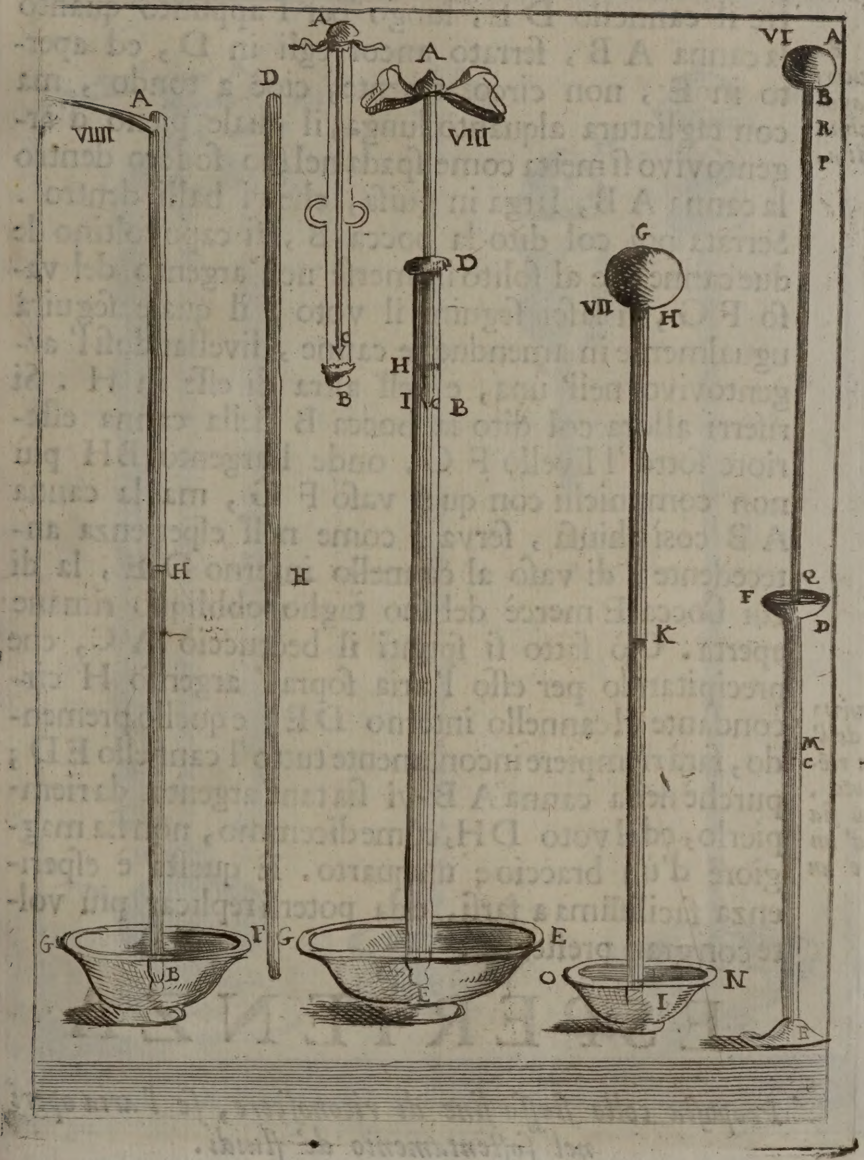
FIG. IX.

Modo d'aprire e chiudere con facilità, e prestezza i vasi di cristallo.

SIA la canna di cristallo A B lunga intorno a due braccia, e verso la parte superiore A ermeticamente sigillata, sia tirato il beccuccio A C di tal sottigliezza, che possa facilmente aprirsi spuntandolo colle dita, e colla stessa facilità richiudersi alla fiamma d'una candela. S'empia la canna d'argentovivo per la bocca B, la quale (siccome tutte l'altre bocche di canne, e di vasi simili, che servono a fare il voto) sia lavorata in modo

con

XXXXIX.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

con orlare, o spianare il taglio de' labbri, che si possa sicuramente chiudere colle dita. Sia inoltre il cannello D E, lungo per l'appunto quanto la canna A B, serrato ancor egli in D, ed aperto in E, non circolarmente, cioè a tondo, ma con tagliatura alquanto lunga, il quale pieno d'argentovivo si metta come spada nel suo fodero dentro la canna A B, larga in guisa, che vi balli dentro. Serrata poi col dito la bocca B, si capovoltino le due canne, e al solito immerse nell'argento del vaso F G, si lasci seguire il voto, il quale seguirà ugualmente in amendue le canne, livellandosi l'argentovivo nell'una, e nell'altra di esse in H. Si riserri allora col dito la bocca B della canna esteriore sotto 'l livello F G, onde l'argento BH più non comunichi con quel vaso F G, ma la canna A B così chiusa, serva (come nell'esperienza antecedente) di vaso al cannello interno D E, la di cui bocca E mercè del suo taglio obbliquo rimane aperta. Ciò fatto si spunti il beccuccio A C, che precipitando per esso l'aria sopra l'argento H circondante il cannello interno D E, e quello premendo, farà riempiere incontanente tutto 'l cannello E D; purchè nella canna A B vi sia tant'argento da riempierlo, ed il voto D H, come dicemmo, non sia maggiore d'un braccio e un quarto. E questa è esperienza facilissima a farsi, e da potersi replicar più volte con gran prestezza.

Diligenza da usarsi ne' vetri per poterli agevolmente chiudere colle dita.

L'argentovivo all'entrar dell'aria sale a riempiere il voto, purchè non sia maggiore d'un braccio, e un quarto.

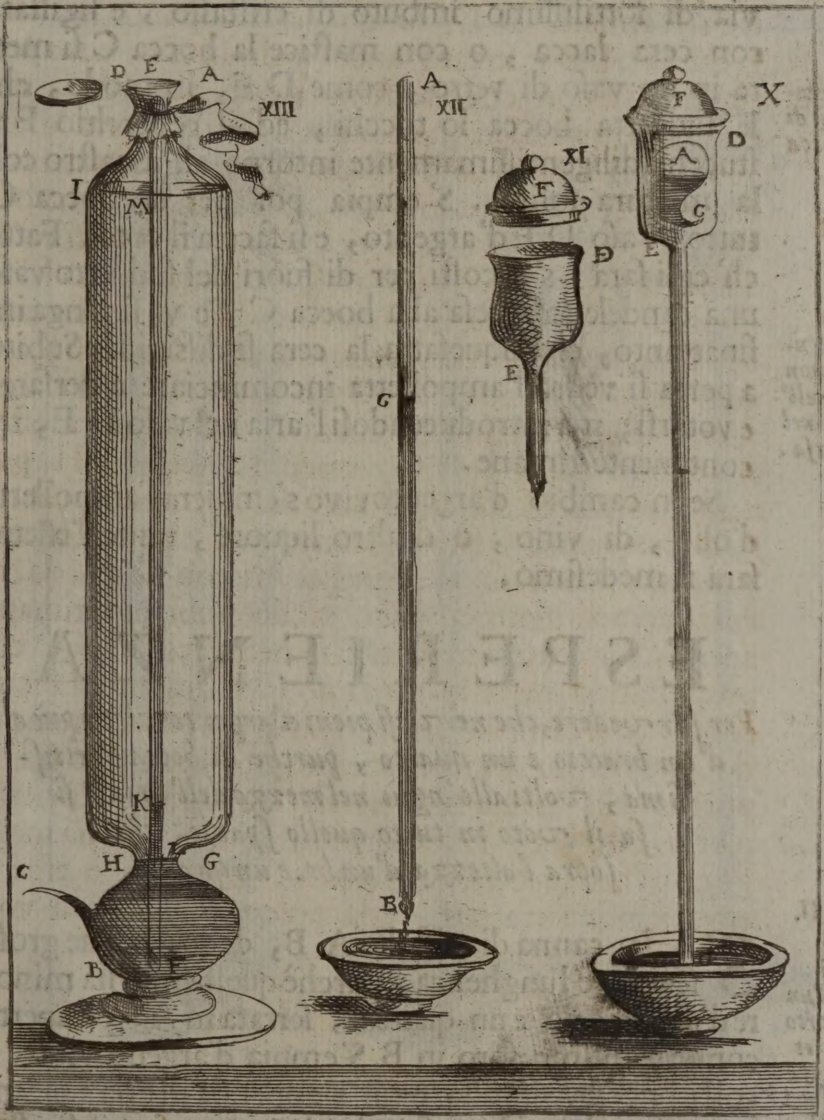
ESPERIENZA

Proposta collo stesso fine di riconoscere, se l'aria operi nel sostentamento de' fluidi.

FIG. X.

SIA un'ampolletta di cristallo come ABC, che abbia la bocca C così stretta, che piena di qual-

srvo-


D
E
A
XIII
I
M
K
H
G
C
B
F
A
XII
G
B
XI
F
D
E
X
F
D
A
C
E

sivoglia liquore, ancorchè volta allo 'ngiù, ed aperta non versi. Questa s'empia d'argentovivo per via di sottilissimo imbuto di cristallo, e sigillata con cera lacca, o con mastice la bocca C si metta in un vaso di vetro, come D E, in modo, che la suddetta bocca lo tocchi, ed il coperchio F si stucchi diligentissimamente intorno all'incastro colla mestura solita. S'empia poi per la bocca G tutto'l vaso D E d'argento, e si faccia il voto. Fatto ch'egli sarà, s'accosti per di fuori del suddetto vaso una candeletta accesa alla bocca C, e vi si tenga infinattanto, che liquefatta la cera si disigilli. Subito aperta si vedrà l'ampolletta incominciare a versare, e votarsi; ma introducendosi l'aria nel vaso D E, incontanente rimane.

Maniera d'empiere i vasi di vetro di bocca strettissima.

FIG. XI.

Ampolletta piena d'argentovivo, che non si versa nell'aria, posta nel voto si versa.

Se in cambio d'argentovivo s'empierà l'ampolletta d'olio, di vino, ò d'altro liquore, tanto l'effetto sarà il medesimo.

ESPERIENZA

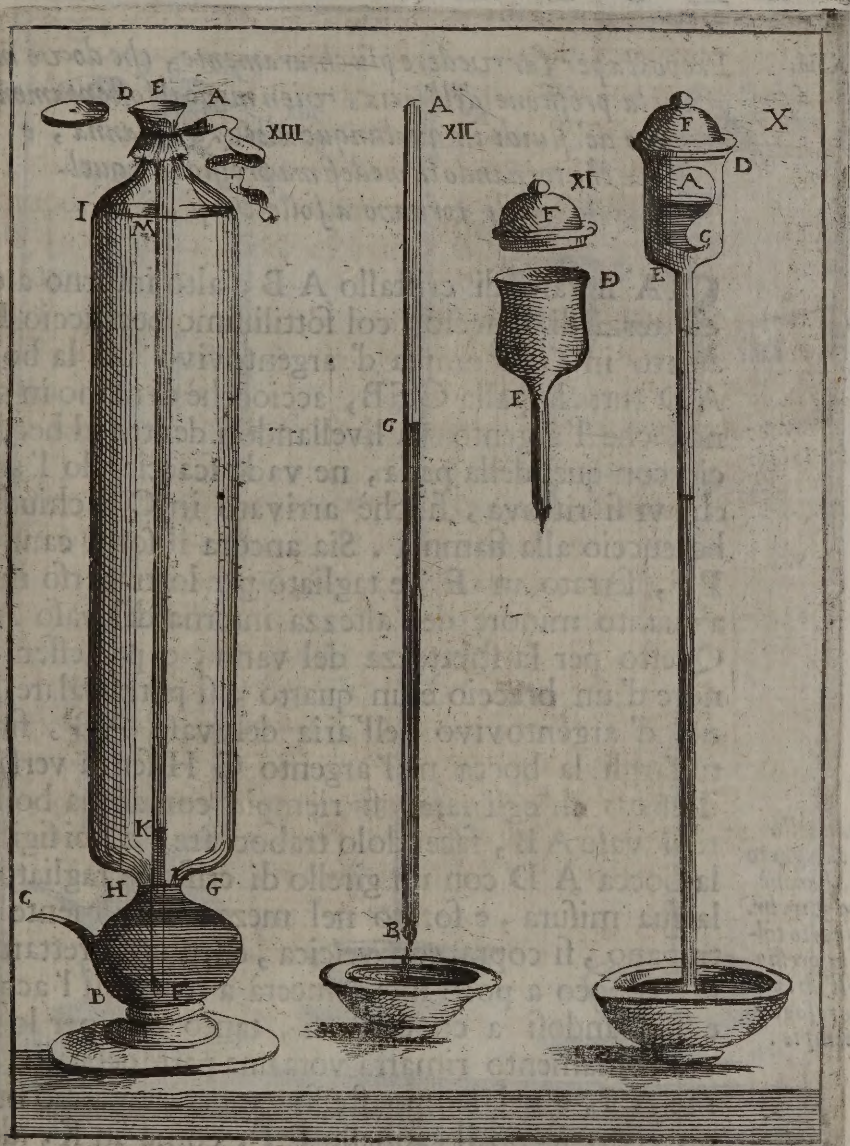
Per far vedere, che ne' vasi pieni d'argentovivo più alti d'un braccio e un quarto, purchè di bocca strettissima, volti allo 'ngiù nel mezzo dell'aria, si fa il voto in tutto quello spazio, che è sopra l'altezza d'un br. e un quarto.

FIG. XII.

Vna canna maggiore d'un br. e un quarto di bocca strettissima, volta allo 'ngiù nel mezzo dell'aria, versa l'argentovivo, finch'ei si riduca alla sua solita altezza.

SIA la canna di cristallo A B, di qualunque grossezza, e lunghezza, purchè questa non sia minore d'un braccio e un quarto, serrata in A, ed aperta con sottilissimo foro in B. S'empia d'argentovivo, e colla bocca volta allo 'ngiù s'appenda in aria a piombo. Si vedrà subito spicciar l'argento fuori di essa, non a gocciole, ma con zampillo continuato, finchè ridotto in C alla solita altezza d'un braccio e un quarto resterà di versare.

ESPE-


D E A
XIII
I
M
K
H
G
C
B
F
A
XII
G
B
XI
F
D
E
X
F
D
A
C
E

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

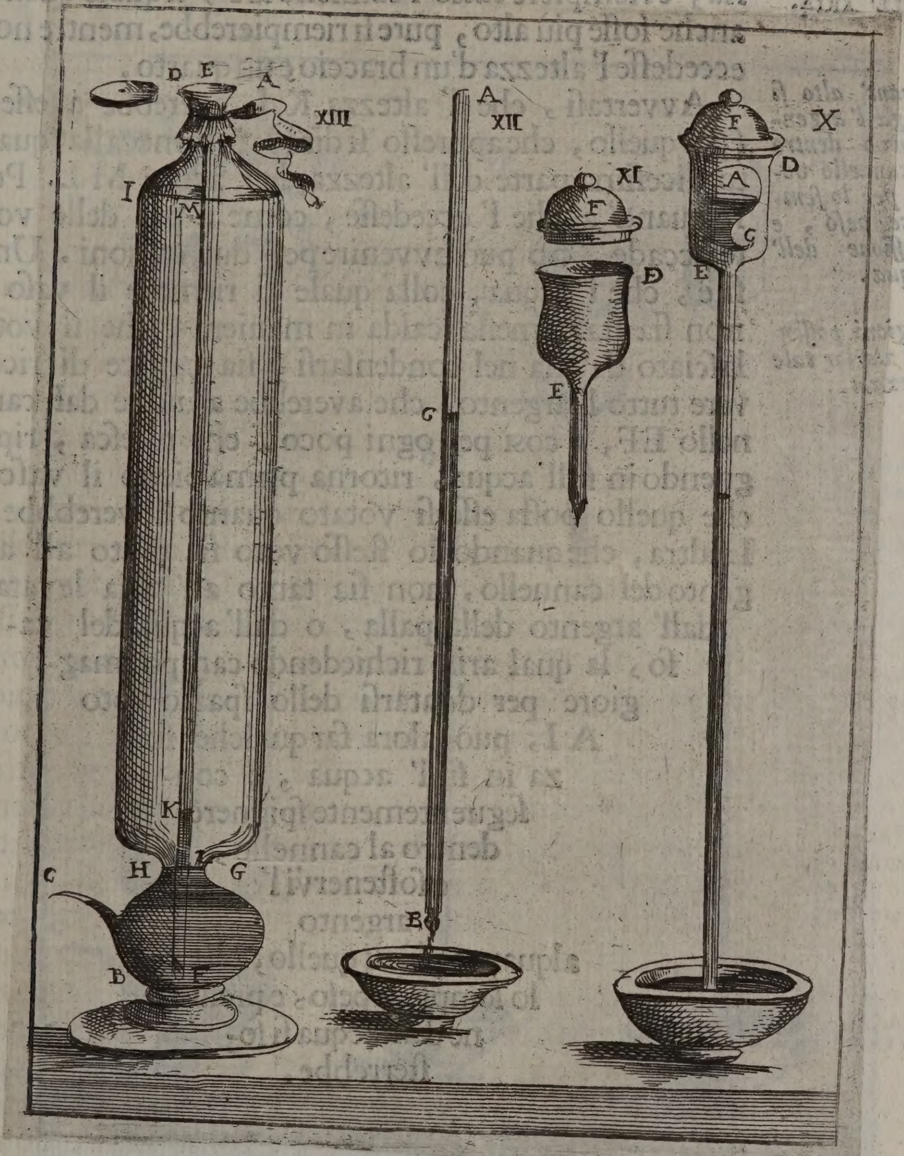
ESPERIENZA

FIG. XIII.

Proposta per far vedere più chiaramente, che dove manchi la pressione dell'aria, vien meno il sostentamento de' fluidi in qualunque altezza di canna, e che tornando la medesima pressione, quelli tornano a sollevarsi.

SIA il vaso di cristallo A B, alto intorno a due terzi di braccio, col sottilissimo beccuccio BC aperto in C: S'empia d' argentovivo per la bocca A D tutta la palla G F B, acciocchè di mano in mano, che l'argento va livellandosi dentro al beccuccio con quel della palla, ne vada scacciando l'aria, che vi si ritrova, finchè arrivato in C si chiuda il beccuccio alla fiamma. Sia ancora il sottil cannello E F, serrato in E, e tagliato per lo traverso in F, alquanto minore dell'altezza interna del vaso A B. Questo per la strettezza del vano, e per esser minore d'un braccio e un quarto, si potrà calare pieno d' argentovivo nell'aria del vaso A B, fino a tuffargli la bocca nell'argento G H senza versarsi. Tuffato ch'egli sarà, si riempia con acqua bollente il vaso A B, facendolo traboccare, e poi sigillata la bocca A D con un girello di cristallo tagliato alla sua misura, e forato nel mezzo sottilmente col trapano, si copra con vescica, e leghisi strettamente. A poco a poco incomincerà a freddarsi l'acqua, e freddandosi a condensarsi, tanto che per lo suo condensamento rimarrà vota una parte del vaso, come A I, e nel tempo stesso s'anderà votando fino a un certo segno il cannello E F, come in K, dove arrivato si fermerà l'argento, senza più discendere. Allora si buchi la vescica dov' ella si vede avvallare in sul foro del cristallo, e subito all' entrar dell' aria

Un cannello pieno d'argento vivo, benchè minore d'un br. e un quarto toltagli la pressione dell' aria si vota, e resaglie la si riempie.


XIII
XII
XI
X

dell' aria si vedrà l' argento risalire con grandissima furia, e riempiere tutto 'l cannello E F, il quale quand' anche fosse più alto, pure si riempierebbe, mentre non eccedesse l' altezza d'un braccio e un quarto.

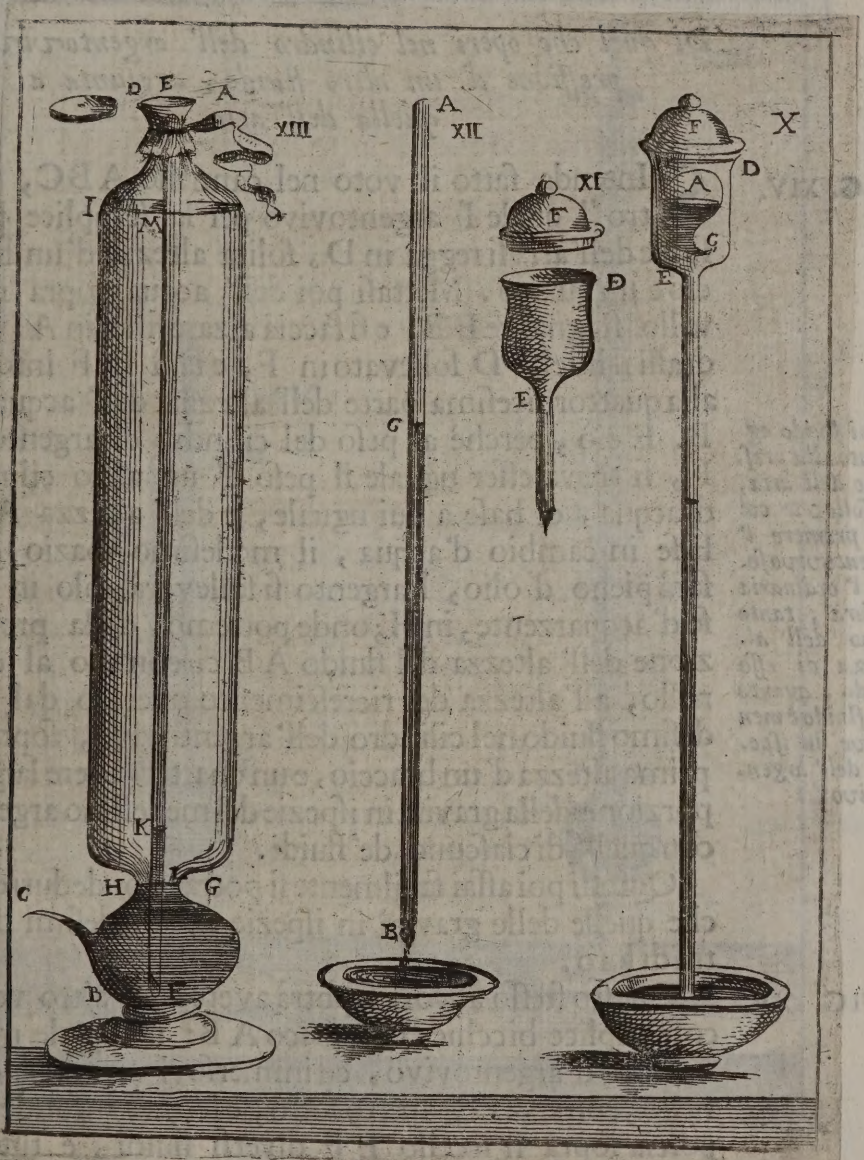
Quant' alto si regga l' argentovivo dentro un cannello voto, per lo semplice peso, e pressione dell' acqua.

Avvertasi, che l' altezza K L averebbe a essere (per quello, che appresso si dirà) intorno alla quattordicesima parte dell' altezza dell' acqua M L. Pure quand' anche l' eccedesse, come il più delle volte accade, ciò può avvenire per due cagioni. Una si è, che l' acqua, colla quale si riempie il vaso, non sia stata messa calda in maniera, che il voto lasciato da essa nel condensarsi, sia capace di ricevere tutto l' argento, che averebbe a uscire dal cannello E F, e così per ogni poco, che n' esca, ripignendo in sull' acqua, ritorna prima pieno il vaso, che quello possa essersi votato quanto doverebbbe. L' altra, che quando lo stesso voto sia tanto all' argento del cannello, non sia tanto all' aria levatasi dall' argento della palla, o dall' acqua del vaso, la qual aria richiedendo campo maggiore per dilatarsi dello spazio voto A I, può talora far qualche forza in su l' acqua, e conseguentemente spignere dentro al cannello, e sostenervi l' argento alquanto più di quello, che per lo semplice peso, e pressione dell' acqua si sosterrebbe.

Cagioni possenti a variar tale altezza.

ESPE-

LVII.



LVIII.

ESPERIENZA

Di quel che operi nel cilindro dell' argento-vivo la pressione d' un altro fluido, aggiunta a quella dell' aria.

FIG. XIV.

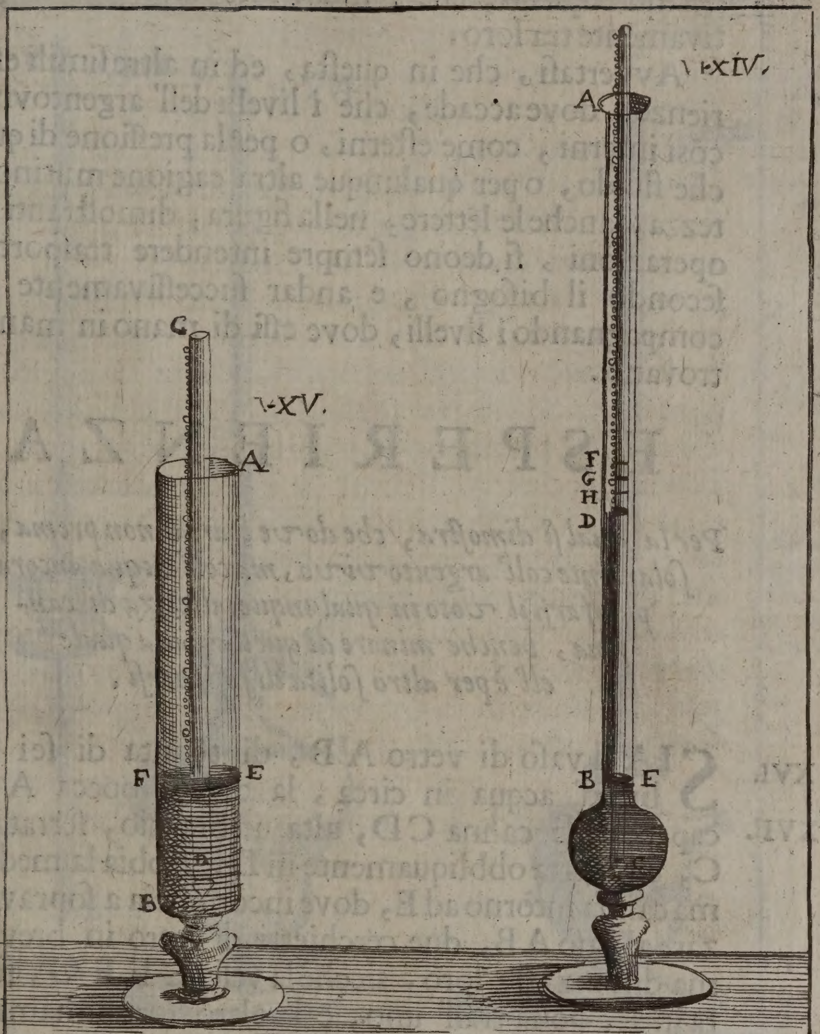
S'Intenda fatto il voto nel cannello ABC, dentro 'l quale l' argentovivo per la semplice pressione dell'aria si regga in D, solita altezza d'un braccio e un quarto. Mettasi poi dell' acqua sopra il livello stagnante E B, e si faccia alzare fino in A. Vedrassi il livello D sollevato in F, e sarà D F intorno alla quattordicesima parte dell' altezza dell' acqua A B. E ciò, perchè al peso del cilindro d' argento D F, si trova esser uguale il peso d' un altro cilindro d'acqua, di base a lui uguale, e dell' altezza A B. E se in cambio d'acqua, il medesimo spazio A B sarà pieno d'olio, l'argento si solleverà solo in G; se d'acquarzente, in H; onde potremo, dalla proporzione dell' altezza del fluido A B circonfuso al cannello, all'altezza del ricrescimento operato dal medesimo fluido nel cilindro dell'argentovivo, sopra la prima altezza d'un braccio, e un quarto, avere la proporzione della gravità in ispezie del medesimo argento con quella di ciascuno de' fluidi.

Ogni fluido aggiunto alla pressione dell' aria, fa sollevar col suo premere l' argentovivo sopra l' ordinaria misura, tanto meno dell' altezza di esso fluido, quanto esso fluido è men grave in ispezie dell' argentovivo.

Quindi poi assai facilmente si potranno dedurre anche quelle delle gravità in ispezie de' medesimi fluidi tra di loro.

FIG. XV.

Questo stesso ancora si potrà avere senz' altro voto, col semplice bicchier cilindrico A B: nel quale messo un poco d'argentovivo, ed immersovi un sottil cannello, come C D, aperto sotto, e sopra, infondendo poscia sopra il livello E F diversi fluidi, e tutti a una medesima altezza, da' varj alzamenti d' argento, che quegli opereranno col proprio peso dentro 'l cannel-


XIV.
A
F
G
H
D
B
E
C
XV.
A
F
E
B

cannello, non solamente si potranno avere le proporzioni delle loro gravità specifiche con esso argento, ma eziandio quelle, che i medesimi fluidi anno respettivamente tra loro.

Avvertasi, che in questa, ed in altre simili esperienze, dove accade, che i livelli dell' argentovivo, così interni, come esterni, o per la pressione di qualche fluido, o per qualunque altra cagione mutino altezza, anche le lettere, nella figura, dimostranti tali operazioni, si deono sempre intendere trasportarsi secondo il bisogno, e andar successivamente accompagnando i livelli, dove essi di mano in mano si trovano.

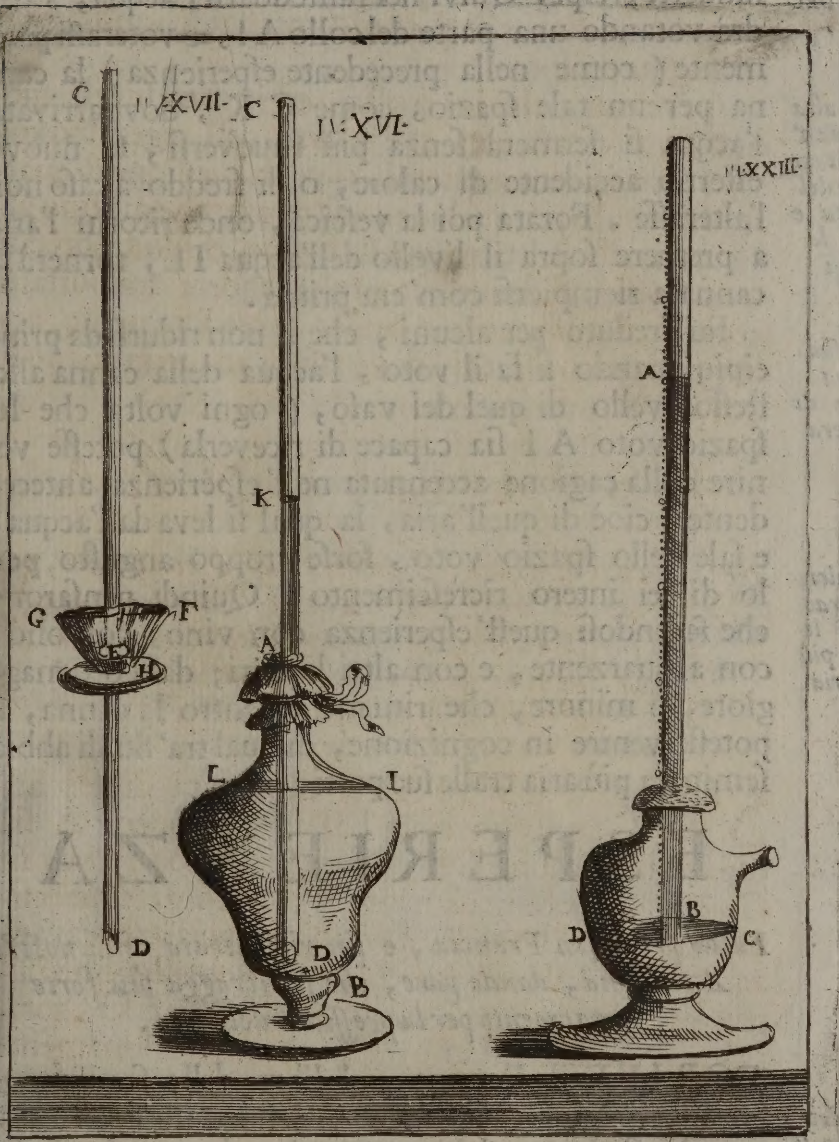
ESPERIENZA

Per la qual si dimostra, che dove l' aria non prema, non solamente coll' argento vivo, ma coll' acqua ancora, può farsi il voto in qualunque altezza di canna, benchè minore di quella, alla quale ell' è per altro solita di sostenersi.

FIG. XVI. FIG. XVII. SIA il vaso di vetro A B, di tenuta di sei libbre d' acqua in circa, la di cui bocca A sia capace della canna C D, alta un braccio, serrata in C, ed aperta obbliquamente in D. Abbia la medesima canna intorno ad E, dove incomincia a sopravanzare al vaso A B, due cerchietti di vetro in brevissima distanza tra loro, sicchè la vescica F E G, forata in E, possa trall' uno, e l' altro fortissimamente legarsi. S' empia tutto 'l vaso A B d' acqua, calda quanto la può mai reggere, e la canna C D della fredda; e infilata in essa dalla parte D una laminetta di vetro atta a chiudere la bocca del vaso A, vi s' immerga dentro, e arrovesciata in giù la vescica, s' increspi, e si leghi stretto intorno al collo

dello

LXI.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

dello stesso vaso, con averne prima cavata l'aria dalle suddette crespe. Quivi nel raffreddarsi l'acqua, s'andrà votando una parte del collo A I, e voterassi parimente (come nella precedente esperienza) la canna per un tale spazio, come C K, dove arrivata l'acqua si fermerà senza più muoversi, se nuovo esterno accidente di calore, o di freddo a caso non l'alterasse. Forata poi la vescica, onde ritorni l'aria a premere sopra il livello dell'acqua I L, tornerà la canna a riempiersi com'era prima.

Vna canna alta un br. piena d'acqua, toltane la pressione dell'aria si vota, e ritornando la medesima si riempie.

Fu creduto per alcuni, che il non ridursi da principio quando si fa il voto, l'acqua della canna allo stesso livello di quel del vaso, (ogni volta che lo spazio voto A I sia capace di riceverla) potesse venire dalla cagione accennata nell'esperienza antecedente, cioè di quell'aria, la qual si leva dall'acqua, e sale nello spazio voto, forse troppo angusto per lo di lei intero ricrescimento. Quindi pensarono che facendosi quest'esperienza con vino, con olio, con acquarzente, e con altri liquori; dal voto maggiore, o minore, che rimanesse dentro la canna, si potesse venire in cognizione, di qual tra' fluidi abbia seminata più aria tralle sue parti.

Perchè la suddetta canna non finisca di votarsi interamente.

Pensieri d'alcuni per rintracciare quai liquori sieno più pregni d'aria.

ESPERIENZA

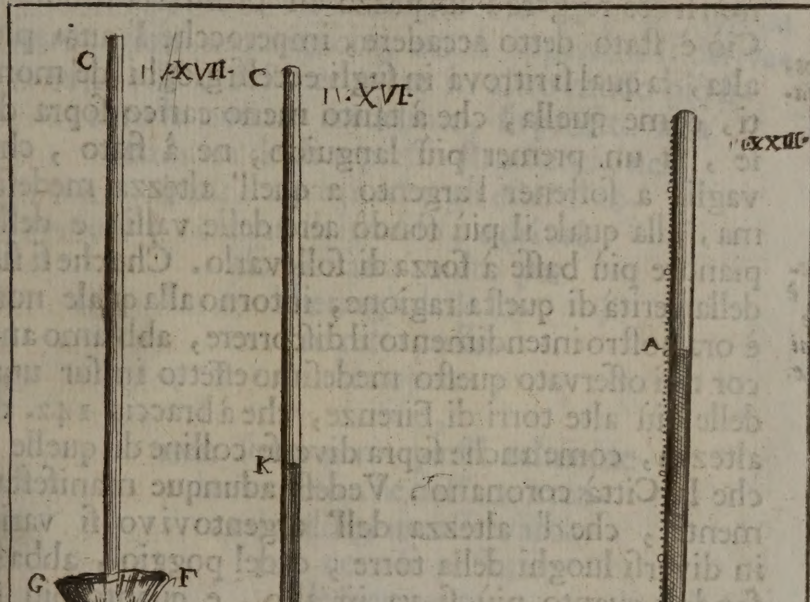
Fatta prima in Francia, e poi riscontrata nella nostra Accademia, donde pare, che si ritragga più forte argomento per la pressione dell'aria.

SCRIVE il Pecquet nel libro delle sue nuove Esperienze Anatomiche essersi per molti osservato, che l'altezza dell'argentovivo dentro a' vasi del voto si varia secondo i luoghi, dove si fa l'esperienza; onde ne' siti più rilevati è minore, maggiore ne' più bassi, e profondi, purchè tale altezza sia

Altezza dell'argentovivo si varia secondo i luoghi alti, o bassi.

molto

LXIII.



molto confiderabile, come quella fi è delle più alte montagne d'Alvernia, in cima alle quali l'argento non fi dee reggere a un pezzo all' ordinaria mifura. Ciò è ftato detto accadere, imperocchè l' aura più alta, la qual fi ritrova in fugli eccelfi gioghi de' monti, come quella, che à tanto meno carico fopra di fe, fa un premer più languido; ne à fiato, che vaglia a foftener l'argento a quell' altezza medefima, alla quale il più fondo aere delle valli, e delle pianure più baffe à forza di follevarlo. Che che fi fia della verità di quefta ragione, intorno alla quale non è ora noftro intendimento il difcorrere, abbiamo ancor noi offervato quefto medefimo effetto in fur una delle più alte torri di Firenze, che à braccia 142. d' altezza, come anche fopra diverfe colline di quelle, che la Città coronano. Vedefi adunque manifeftamente, che l' altezza dell' argentovivo fi varia in diverfi luoghi della torre, o del poggio, abbaffandofi quanto più fi va in alto, e quanto più fi fcende innalzandofi; finchè ridotto al piano, fi libra alla folita fua mifura; ne per rendere affai fenfibile queft' effetto v' è bifogno di maggiore altezza, che di cinquanta braccia.

Cagione addotta di tal variazione.

Stile dell' Accademia non è di difputare delle cagioni dell'efperienze.

Così fatta offervazione fece animo ad alcuni d' averfi a valere d' un tale ftrumento per mifuratore efattiffimo dello ftato di compreffione dell' aria, credendofi, che le varie altezze del cilindro d' argento A B, doveffero dimoftrare fenz' alcun fallo il diverfo premere, ch' ella fa fopra il livello ftagnante C D, mercè delle diverfe altezze, ch' ell' à in fua regione. Ma dalle molte varietà, e dagli fregolati andamenti, che in una lunga ferie d' offervazioni vi apparvero, fu refo dubbio quefto penfiero: imperciocchè lafciato quefto ftrumento fermo, ed immobile in uno fteffo fito, piccoliffime, e rade volte maggiori di due, o di tre gradi moftrava quelle variazioni, che

Penfiero d' alcuni di valerfi dell' argentovivo per indice del vario premer dell' aria.

FIG. XVIII.

Fallacia di tal penfiero.

che per la sola diversa temperie di caldo, e di freddo accadevano, e per lo contrario notabilissime, ed oltre al numero di dodici gradi erano talvolta quelle, che da altre cagioni a noi ignote, e non apparenti si derivavano. Tuttavia per avere in altro modo più sicuro le notizie medesime, fu pensato alla fabbrica degli appresso strumenti, ne' quali, avvegnachè gli esterni accidenti del freddo, e del caldo possano molto per alterargli dalla loro retta, e sincera operazione, non sono però questi talmente inevitabili, che dall'accortezza del diligente osservatore, non si possano leggermente schivare.

Caldo, e freddo alterano insensibilmente l'altezza dell'argento vivo.

Strumenti da conoscer la diversità del premer dell'aria.

DESCRIZIONE
DEGLI STRUMENTI
DIMOSTRATORI DELLE VARIE MUTAZIONI CHE ACCAGGIONO NELLO STATO DI NATURAL COMPRESSIONE DELL' ARIA.

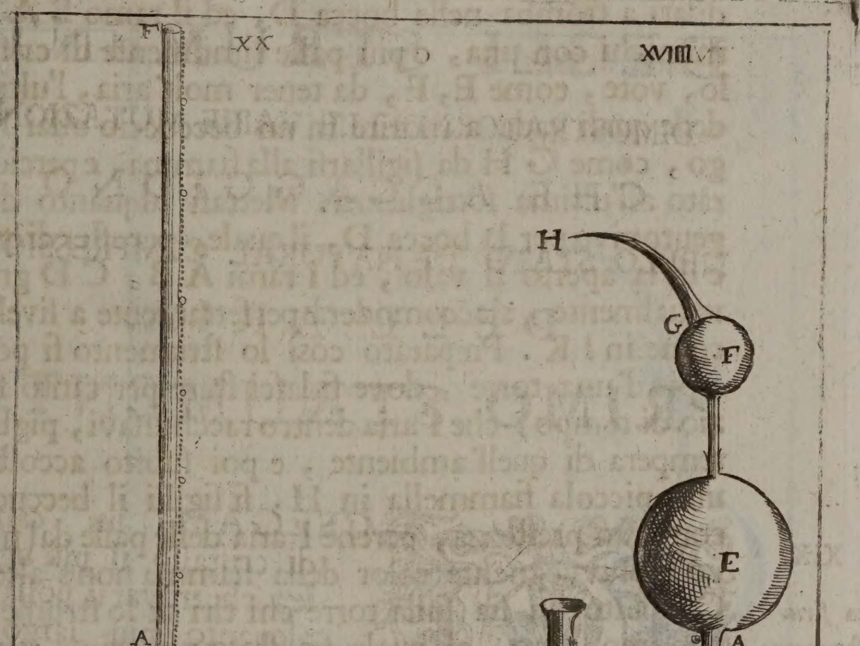
PRIMO STRUMENTO

FIG. XIX.

Primo ſtrumento.

SCELGASI un cannel di criſtallo il più uguale, che trovar ſi poſſa, e alquanto più largo d' una penna ordinaria da ſcrivere, il qual ſi pieghi, come A B C D, ſicchè torni co' ſuoi due rami A B, C D tra di loro paralelli, e di lunghezza appreſſo a poco uguale a quella, che nella figura ſi rappreſenta. Queſti con eſatta diligenza ſi ſcompartiſcano in gradi, per modo, che i termini delle decine uguali dell' uno, e dell' altro tornino fra di loro a livello: la qual coſa per poter meglio fare di quel che rieſce co' ſoliti bottoncini di ſmalto, ſi potranno ſopra ciaſcuno di eſſi appiccare eſteriormente con gomma due ſtriſcette di carta pecora, minutamente, e per uguali intervalli diviſe in gradi, i quali ſpecchiandoſi

doſi


F
XX
A
D
I
H
G
C
B
XVIII
H
G
F
E
A
M
K
I
L
C
B

Esperienze intorno alla pressione dell'aria.

dosi nel cristallo, tralucano per la trasparenza di quello all'occhio dell'osservatore. Il ramo C D si dilati a tromba nella bocca D, ed il ramo B A comunichi con una, o più palle similmente di cristallo, vote, come E, F, da tener molt'aria, l'ultima delle quali vada a morire in un beccuccio assai lungo, come G H da sigillarsi alla fiamma, e perciò tirato all'ultima sottigliezza. Mettasi alquanto d'argentovivo per la bocca D, il quale, per esser di qua, e di la aperto il vaso, ed i rami A B, C D grossi ugualmente, s'accomoderà perfettamente a livello, come in I K. Preparato così lo strumento si porti a piè d'una torre, dove si lasci stare per tanto spazio di tempo, che l'aria dentro racchiusavi, pigli la tempera di quell'ambiente, e poi subito accostata una piccola fiammella in H, si sigilli il beccuccio con gran prestezza, perchè l'aria delle palle dal nuovo sopravvegnente calor della fiamma non s'alteri. Ciò fatto vi sia sulla torre chi tiri su lo strumento con uno spago, al quale sia stato per prima raccomandato, per non avervisi a rigirare intorno dopo chiuso il beccuccio, e condottolo in sulla cima più alta di quella, si faccia posare in piano, come stava nel fondo. Quivi esaminata prima per via d'uno squisito Termometro la temperie dell'aria alta; e trovatala uguale a quella dell'aria bassa, s'osservi, che dove a piè della torre l'argento si livellava in I K, sulla cima il livello I rimane sensibilmente depresso, come in L, ed il livello K alzato per altrettanto spazio, come in M: mercè (dicono) della più gagliarda, e violenta pressione, che esercita in I l'aria bassa trasportata in alto dentro alle palle E, F, in paragone di quella dell'aria alta, onde il livello K è più soavemente premuto.

Sua operazione.

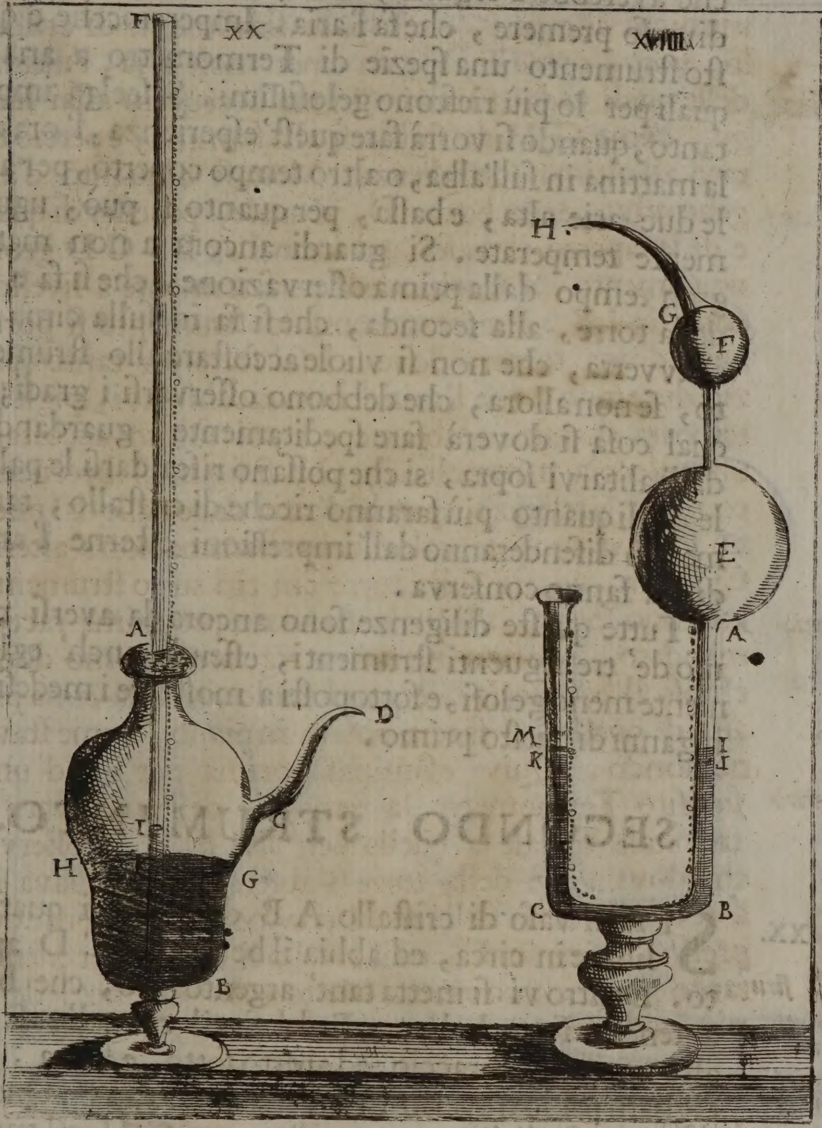
Ragione attribuitale.

Avvertimenti per l'uso di questo, e de' tre seguenti strumenti.

Ricordasi, che ogni minima differenza di calore, o di freddo, che sia trall'aria alta, e la bassa, è

abile

LXIX.



ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

abile a far apparire ſvario ne' livelli de' duo rami A B, C D, e talora moſtrare il contrario di quello, che averebbe a ſeguire, atteſa la ſola operazione del diverſo premere, che fa l'aria. Imperciocchè è queſto ſtrumento una ſpezie di Termometro a aria, i quali per lo più rieſcono geloſiſſimi. Si ſcelga imper-tanto, quando ſi vorrà fare queſt' eſperienza, l' ora del-la mattina in ſull'alba, o altro tempo coperto, per aver le due arie alta, e baſſa, per quanto ſi può, ugual-mente temperate. Si guardi ancora a non metter gran tempo dalla prima oſſervazione, che ſi fa a piè della torre, alla ſeconda, che ſi fa in ſulla cima; e s' avverta, che non ſi vuole accoſtare allo ſtrumen-to, ſe non allora, che debbono oſſervarſi i gradi; la qual coſa ſi doverà fare ſpeditamente, guardandoſi dall' alitarvi ſopra, si che poſſano riſcaldarſi le palle: le quali quanto più ſaranno ricche di criſtallo, tanto meglio difenderanno dall' impreſſioni eſterne l' aria, di cui fanno conſerva.

Tutte queſte diligenze ſono ancora da averſi nell' uſo de' tre ſeguenti ſtrumenti, eſſendo anch' eglino niente meno geloſi, e ſottopoſti a moſtrare i medeſimi inganni di queſto primo.

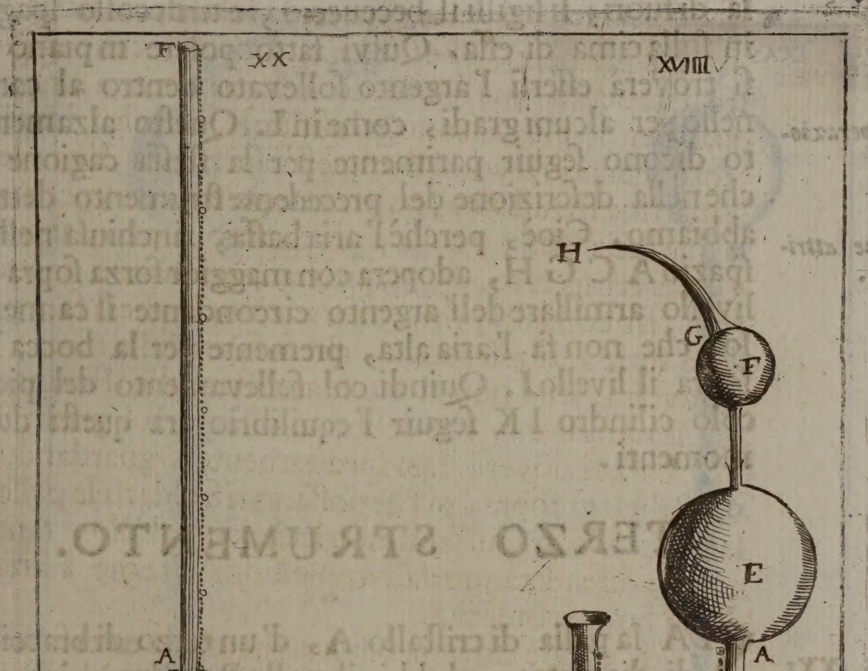
SECONDO STRUMENTO.

FIG. XX.

Secondo ſtrumento.

SIA il vaſo di criſtallo A B di tenuta di quattro libbre in circa, ed abbia il beccuccio C D aper-to. Dentrovi ſi metta tant' argentovivo, che baſti a tenervi ſotto la bocca E del ſottil cannello E F, alto un mezzo braccio, ed aperto ſotto, e ſopra, ma tagliato per lo traverſo in E, e a tondo in F. Queſto diviſo in gradi s'immerga nell'argento G H, e'l vano, ch' ei ſi laſcia intorno della bocca del vaſo A, ſi ſtuc-chi con maſtice, o con altra meſtura, che tenga l'aria.

Pre-


XX
F
A
D
C
I
H
G
B
XVIIII
H
G
F
E
A
M
K
I
L
C
B

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Preparato in questa forma, si porti a piè della torre, e lasciata ridur l'aria di dentro alla tempera di quella di fuori, si sigilli il beccuccio, e tirisi collo spago in sulla cima di essa. Quivi fatto posare in piano, si troverà essersi l'argento sollevato dentro al cannello per alcuni gradi, come in I. Questo alzamento dicono seguir parimente per la stessa cagione, che nella descrizione del precedente strumento detto abbiamo. Cioè, perchè l'aria bassa, rinchiusa nello spazio A C G H, adopera con maggior forza sopra il livello armillare dell'argento circondante il cannello, che non fa l'aria alta, premente per la bocca F sopra il livello I. Quindi col sollevamento del piccolo cilindro I K seguir l'equilibrio tra questi due momenti.

Sua operazione.

Ragione attribuitale.

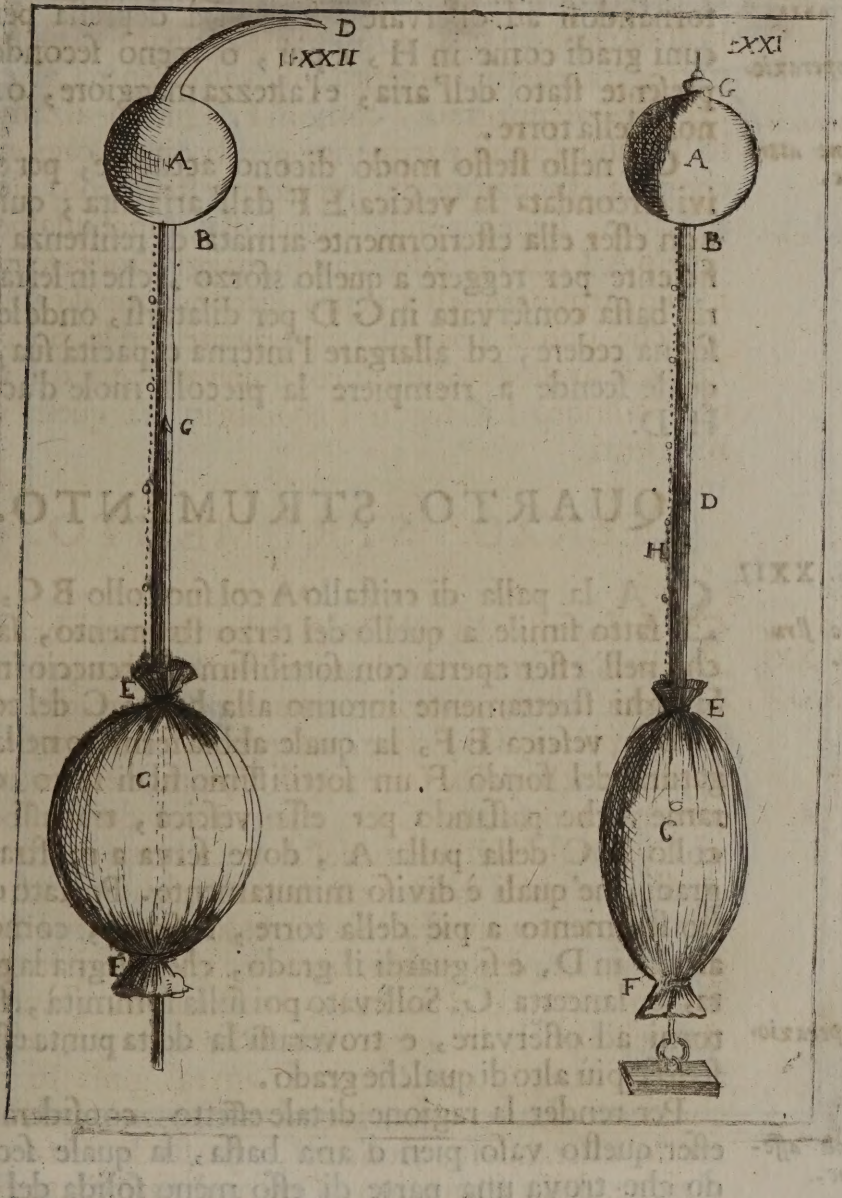
TERZO STRUMENTO.

FIG. XXI.

Terzo Strumento.

SIA la palla di cristallo A, d'un terzo di braccio di diametro, ed abbia il collo B C lungo intorno a due terzi, diviso minutamente in gradi, e alquanto più grosso, che non apparisce nella figura. Si metta nella palla tant'acqua, quanta ne può capire la metà del collo C D, e serrata col dito la bocca C, si tuffi nell'acqua della vescichetta E F, alla quale impedisca nell'empiersi la sua massima sferica dilatazione, un peso a discrizione attaccato in F. Piglinsi poi le pieghe della vescica, e leghinsi strettissimamente in E d'intorno al collo B C, avvertendo nell'atto di strignere a risonder acqua, facendola traboccare, per assicurarsi in tal guisa di non chiudervi dentro aria, la qual poscia in qualunque modo alterandosi, sconcerti, e guasti la retta operazione dello strumento. Così ordinato il tutto a piè della torre, s' attacchi in G la palla allo spa-

go


D
XXII
A
B
G
E
C
F
XXI
G
A
B
D
H
E
C
F

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

Sua operazione.

Ragione attribuitale.

go mandato giù dalla cima, ed osservato il grado, in cui l'acqua si livella, si tiri in alto, dove tornandosi ad osservare, si troverà depressa per alcuni gradi come in H, e più, o meno secondo il presente stato dell'aria, e l'altezza maggiore, o minore della torre.

Ciò nello stesso modo dicono accadere, per esser ivi circondata la vescica E F dall' aria alta; quindi non esser ella esteriormente armata di resistenza sufficiente per reggere a quello sforzo, che in lei fa l'aria bassa conservata in G D per dilatarsi, onde le bisogna cedere, ed allargare l'interna capacità sua, la quale scende a riempiere la piccola mole d'acqua H D.

QUARTO STRUMENTO.

FIG. XXII.

Quarto strumento.

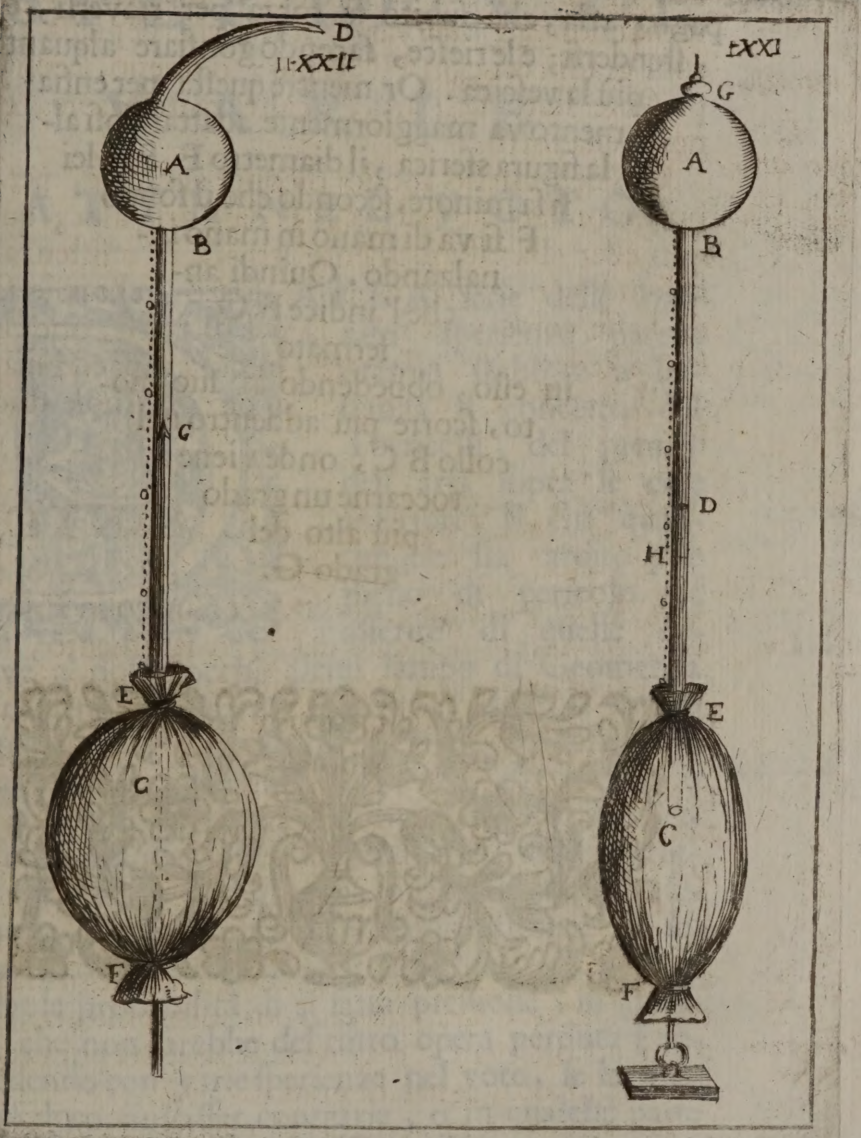
SIA la palla di cristallo A col suo collo B C, affatto simile a quello del terzo strumento, salvo che nell' esser aperta con sottilissimo beccuccio in D. Si leghi strettamente intorno alla bocca C del collo C B la vescica E F, la quale abbia fermato nella legatura del fondo F un sottilissimo fil di ferro, o di rame, che passando per essa vescica, trapassi nel collo B C della palla A, dove serva a mostrare i gradi, ne' quali è diviso minutamente. Portato questo strumento a piè della torre, si sigilli, come gli altri, in D, e si guardi il grado, che disegna la punta, o lancetta G. Sollevato poi sulla sommità, si ritorni ad osservare, e troverassi la detta punta essere scorsa più alto di qualche grado.

Sua operazione.

Ragione assegnatane.

Per render la ragione di tale effetto, considerano, esser questo vaso pien d'aria bassa, la quale secondo che trova una parte di esso meno solida del cristallo, anzi cedente, e maravigliosamente atta a disten-

LXXV.



ſtenderſi, com'è la veſcica E F, appena nel ſollevarſi ſi ſente allentar d'intorno i ceppi della compagna aria, che ſubito fa forza per riaverſi, e diſtenderſi; e le rieſce, facendo gonfiare alquanto più la veſcica. Or mentre queſta per enfiamento va maggiormente adattandoſi alla figura sferica, il diametro E F in lei ſi fa minore, ſecondo che il fondo F ſi va di mano in mano innalzando. Quindi anche l'indice F G fermato in eſſo, obbedendo al ſuo moto, ſcorre più addentro nel collo B C, onde viene a toccarne un grado più alto del grado G.

ESPE-

ESPERIENZE VARIE FATTE NEL VOTO.

DALLA ſerie delle narrate ſperienze pareva oramai ſtabilito a baſtanza il concetto del Torricelli, del premer dell' aria ſopra le coſe inferiori. Il che quantunque ſia ardito, e pieno di pericolo ad aſſerire di quelle coſe, ove a' noſtr' occhi alcun lampo di Geometria non riſplende; pure nè l' ardire è mai si degno di ſcuſa, nè 'l pericolo è più ſicuro a ſchivarſi, che allorachè ſolamente per via di molte, e tutte concordi eſperienze, cammina noſtro intelletto al conſeguimento del ſuo deſiderio; al quale tuttochè alle volte non giunga, pure nell' appreſſarſegli tanto quanto s'appaga. Parendo adunque da' ſoprammentovati effetti aver guadagnato qualche ragionevole probabilità di si fatta preſſione, fu giudicato, che non ſarebbe del tutto opera perduta l' andar vedendo con varie ſperienze nel voto, ſe le operazioni loro riuſciſſer contrarie, o in qualche parte diverſe da quelle, ch' elle ſi moſtrano circondate dall' aria.

ESPERIENZA

Per riconoſcere ſe le gocciole de' liquidi liberate dalla circoſtante preſſione dell' aria, perdano la figura sferica, alla quale naturalmente s' adattano.

Opinione d' alcuni, che le gocciole de' liquori divengano sferiche, per la circoſtante preſſione dell' aria.

ATTRIBUIVASI per alcuni alla preſſione dell'aria quell'effetto, che comunemente s'oſſerva nelle gocciole dell'argentovivo, e d'ogni altro fluido, le quali, o ſchizzino, o piovano per lo mezzo dell'aria, o poſino ſopra un corpo aſciutto, tirano ſempre al rotondo. Vollero pertanto vederle nel voto, immaginandoſi poter di leggeri avvenire, che alcuna diverſità notabile vi s'oſſervaſſe. Ma la ſteſſa eſperienza chiarì, che la cagione di tal'effetto era altra, che la preſſione. Poichè fatto 'l voto nel vaſo A B, e voltata la chiavetta, che apre la palla G, l'acqua, o l'argentovivo conſervati in eſſa, cadendo a gocciole ſopra alcune foglie di cavolo ſerratevi con quel fior di rugiada, con cui ſi colgono, ſi ſtanno quivi così rotonde, come ſe foſſero in ſulla pianta.

Eſperienza moſtra il contrario.

FIGURA XXIII.

FIGURA XXIV.

Similmente, o ſi coſtipi, od' aſſottigli l' aria del vaſo A, per via dello ſchizzatojo B C, le gocciole d' acqua, o d' argentovivo ſpruzzate ſopra 'l ſuo fondo, dalla ſolita lor figura non s'alterano.

LXXIX.

ESPERIENZA

Di ciò che operi il caldo, e'l freddo applicato esteriormente agli spazj voti.

FIG. XXV. LEghisi una vescica, come A B C sotto la palla D, e fatto in essa il voto, s'arrovesci 'n su, si che venga a fasciarla. Dipoi con una verghetta di cristallo, o con altra simil cosa, che non si torca, si pigli dal livello stagnante E F l'altezza giusta del cilindro d'argento G H, il che fatto s'empia la vescica con acqua calda. Di lì a poco tornandosi a misurare, si troverà alquanto depresso il detto cilindro sotto la prima altezza. Fatta questa osservazione, scolisi l'acqua calda, e lasciato ridur l'argento al suo primo stato in H, se ne metta della fredda, mischiata con ghiaccio trito, e con sale, e poco dopo tornandosi nello stesso modo a misurare, si troverà il cilindro notabilmente alzato.

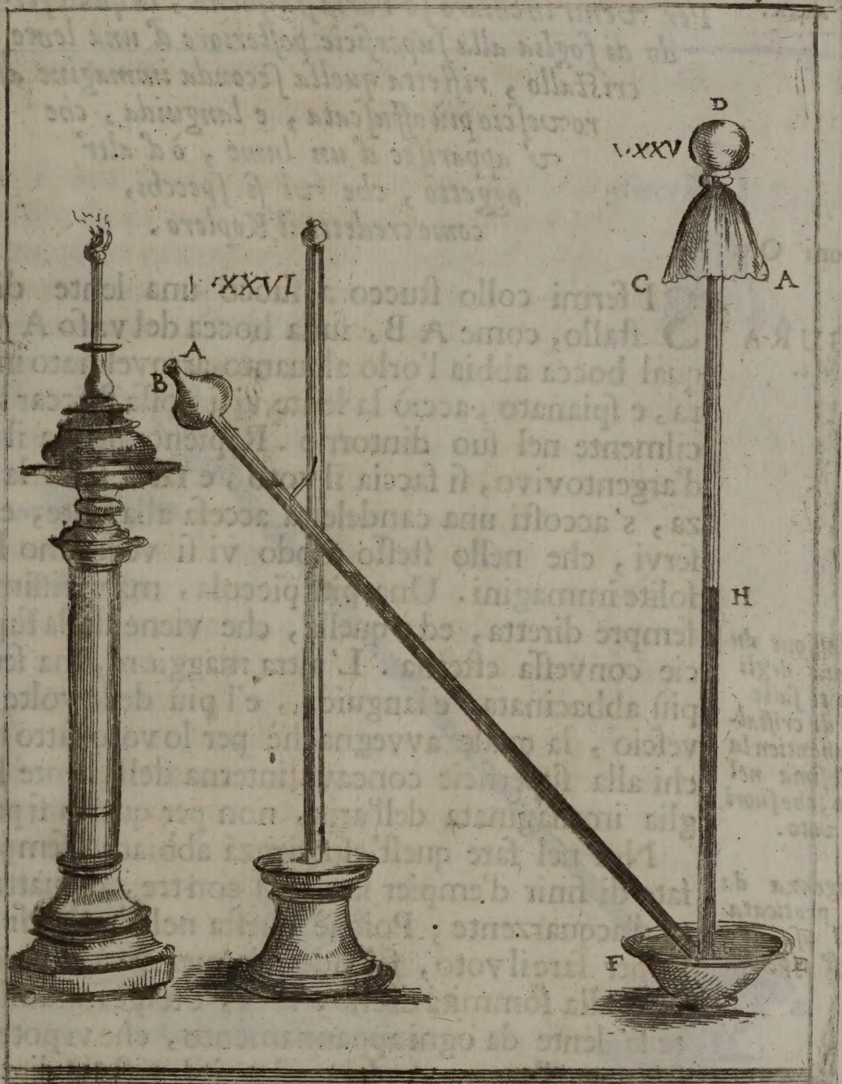
Il caldo applicato esteriormente al voto fa abbassare il cilindro sostenuto, ed il freddo innalzarlo.

Qui non tralasceremo di dire, che l'acqua calda da noi adoprata a quest' esperienza riduceva il Termometro di cinquanta gradi a quarantotto, abbassandosi per tal calore l'argento una cenquaranzeesima parte della sua altezza, e una cinquantottesima alzandosi per la fredda, nella quale il medesimo Termometro veniva a gradi undici, e mezzo.

Misura di tali variazioni nell' esperienza fattane.

Se poi nella palla D s'introdurrà un po' d' aria, questa benchè per la dilatazione, ch'ella conseguisce nel voto divenga rarissima, in ogni modo prestissimo imbevendo il calore, ed il freddo, fa si col suo rarefarsi, e ristrignersi, che le mutazioni, che fa l' argento di salire, e di scendere, son più veloci, e maggiormente sensibili.

LXXXI.



ESPERIENZA

Per venir in chiaro se l'aria sia quella, la quale servendo di foglia alla superficie posteriore d'una lente di cristallo, rifletta quella seconda immagine a rovescio più offuscata, e languida, che v'apparisce d'un lume, ò d'altr' oggetto, che vi si specchi, come credette il Keplero.

Astron: Ott:

FIGURA XXVI.

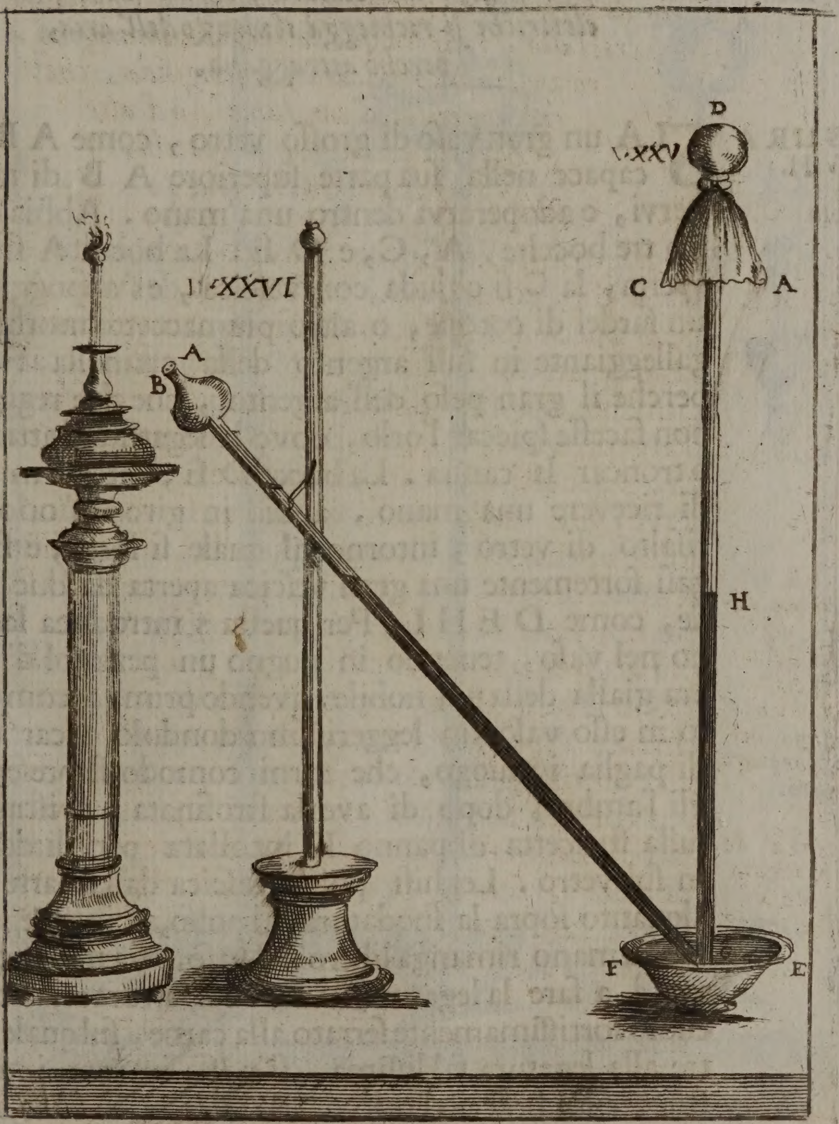
SI fermi collo stucco a fuoco una lente di cristallo, come A B, sulla bocca del vaso A C, la qual bocca abbia l'orlo alquanto arrovesciato in fuora, e spianato, acciò la lente vi si possa stuccar su facilmente nel suo dintorno. Ripieno poscia il vaso d'argentovivo, si faccia il voto, e fatta buia la stanza, s'accosti una candeletta accesa alla lente, e s'osservi, che nello stesso modo vi si vedranno le due solite immagini. Una più piccola, ma vivissima, e sempre diretta, ed è quella, che viene dalla superficie convessa esterna. L'altra maggiore, ma sempre più abbacinata, e languida, e'l più delle volte a rovescio, la quale avvegnachè per lo voto fatto manchi alla superficie concava interna della lente la foglia immaginata dell'aria, non per questo si perde.

Riflessione duplicata degli oggetti sulle lenti di cristallo si mantien la medesima nel voto, che fuori del voto.

Noi nel fare quest'esperienzà abbiamo sempre usato di finir d'empier la canna con tre, o quattro dita d'acquarzente; Poichè questa nel rivoltarsi il vaso per fare il voto, salendo per mezzo dell'argentovivo alla sommità di esso, lava, e terge mirabilmente la lente da ogni appannamento, che vi potesse lasciar su l'argento, del qual poi s'avesse a dire, che le potesse servir di foglia in vece dell'aria. Ma ciò non ostante (come s'è detto) l'apparenza delle due immagini è la medesima, e nel tornarsi a riempier il voto d'aria, non vi fa minima differenza.

Diligenza da noi praticata nell' uso di quest' esperienza.

ESPE-


D
LXXV
LXXVI
C
A
A
B
H
F
E

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

ESPERIENZA

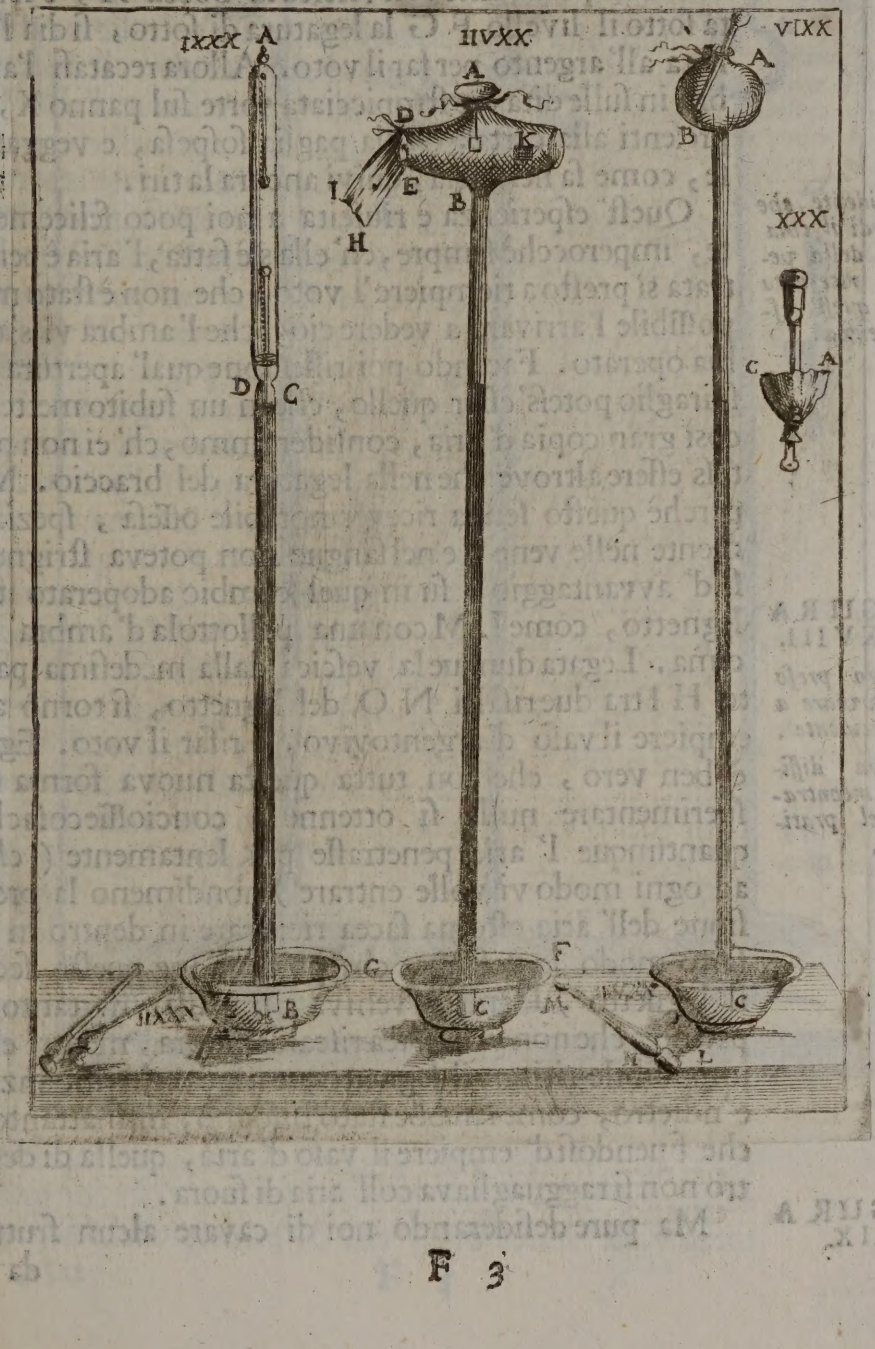
Per riconoſcere, ſe all' Ambra, ed all' altre ſuſtanze elettriche ſi richiegga il mezzo dell' aria, perchè attraggano.

FIGURA XXVII.

SIA un gran vaſo di groſſo vetro, come A B C, capace nella ſua parte ſuperiore A B di muovervi, e adoperarvi dentro una mano. Abbia queſto tre bocche, A, C, e D E. La bocca A ſi laſci aperta, la C ſi chiuda con veſcica, e s'appoggi ſur un fardel di cotone, o altro piumaccetto morbido, galleggiante in ſull' argento della catinella F G, perchè il gran peſo dell' argento, che dee reggere, non faceſſe ſpiccar l'orlo, dove la legatura s'attiene, o troncar la canna. La bocca D E, fatta a miſura di ricevere una mano, abbia in giro un' orlo, o riſalto di vetro, intorno al quale ſi leghi, e ſtringaſi fortemente una gran veſcica aperta da due bande, come D E H I. Per queſta s'introduca la mano nel vaſo, tenendo in pugno un pezzuol d'ambra gialla della più nobile, avendo prima accomodato in eſſo vaſo un leggeriſſimo dondolo di carta, o di paglia in luogo, che torni comodo il preſentargli l'ambra, dopo di averla ſtrofinata, e riſcaldata ſulla ſtriſcetta di panno K incollata per di dentro in ſul vetro. Leghiſi poi la veſcica dalla parte H I alquanto ſopra la ſnodatura del polſo, acciocchè 'l moto alla mano rimanga libero nel vaſo, e ſia il luogo, dove s'à a fare la legatura, armato d'un braccialetto di cuoio fortiſſimamente ſerrato alla carne, ſul quale, oltre alla legatura ſaldiſſima, ſi poſſa intorno intorno ſtuccar ſul braccio l'orlo della veſcica. Ciò fatto, s'empia tutto 'l vaſo d'argentovivo per la bocca A, proccurando nell' empierlo, che le grinze, e creſpe del-

la ve-

LXXXV.



la vescica vengano tutte piene, acciocchè l'aria se n' esca quanto più mai si può. Pieno ch' ei sarà, chiudasi parimente con vescica la bocca A, e sciolta sotto il livello F G la legatura di sotto, si dia l'uscita all'argento per far il voto. Allora recatasi l'ambra in sulle dita, e stropicciata forte sul panno K, si presenti alla carta, o alla paglia sospesa, e veggasi, se, come fa nell'aria, quivi ancora la tiri.

Accidente, che impedì il chiarirsi della verità ricercata con quest' esperienza.

Quest' esperienza è riuscita a noi poco felicemente, imperocchè sempre, ch' ella s'è fatta, l'aria è penetrata sì presto a riempiere 'l voto, che non è stato mai possibile l'arrivare a vedere ciò, che l'ambra vi s'abbia operato. Facendo poi riflessione qual' apertura, o spiraglio potess' esser quello, che in un subito metteva così gran copia d'aria, considerammo, ch' ei non potess' essere altrove che nella legatura del braccio. Ma perchè questo senza ricever notabile offesa, spezialmente nelle vene, e nel sangue non poteva strignersi d' avvantaggio, fu in quel cambio adoperato un legnetto, come L M con una pallottola d'ambra in cima. Legata dunque la vescica dalla medesima parte H I tra due risalti N O del legnetto, si tornò ad empiere il vaso d'argentovivo, e rifar il voto. Egli è ben vero, che con tutta questa nuova forma di sperimentare nulla si ottenne, conciossiecosachè quantunque l' aria penetrasse più lentamente (che ad ogni modo vi volle entrare) nondimeno la pressione dell' aria esterna facea rientrare in dentro in sì fatto modo la vescica, che portandone questa seco il legnetto, l' ambra veniva a trapassar di tanto il panno, che non vi si potea riscaldar sopra, mentr' era impossibile ritirare il legnetto, e muoverlo innanzi, e 'ndietro, come sarebbe stato bisogno, infinattanto, che finendosi d' empiere il vaso d'aria, quella di dentro non si ragguagliava coll' aria di fuora.

FIGURA XXVIII.

Ripiego preso per ovviare a tal accidente.

Nuova difficultà incontrata nel praticarlo.

FIGURA XXIX.

Ma pure desiderando noi di cavare alcun frutto

da

LXXXVII.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Altra invenzione di vaso per uso della medesim' esperienza.

FIGURA XXX.

da quest' esperienza, pensammo ad un altro vaso, come A B C, persuadendoci di poter con esso più facilmente ovviare così al trapelar dell'aria, come alla difficultà di muovere innanzi, e 'ndietro il legnetto. S'empiè dunque d'argentovivo il sudetto vaso per la bocca A, avendo prima serrata l'altra C, ed appoggiatala sul piumaccetto, come nell'esperienza antecedente s'insegnò di fare. Indi legata intorno al legnetto la vescica A B C, si tuffò quello sotto l'argento della bocca A (vedi figura XXIX.) sicchè l'ambra venisse a posare in B, sur un pezzetto di panno, come l'altro attaccato al vetro. Messi poi sull'argento parecchi minuzzoli di paglia minutissimamente trita, si mandò giù la vescica, legandola immediatamente sotto la rivolta della bocca A. Fatto il voto s'incominciò a scaldar l'ambra in sul panno con muover per di fuora in qua, e'n la il manico del legnetto, ed a presentarla, quando si credea già calda, or a questo, or a quel minuzzolo, che nella caduta dell'argento rimanevano sparsi per la palla, ma non si vedde mai, che alcuno ne venisse tirato.

Ambra dentr' al voto non tira.

Ragguaglio di particolarità, per le quali si revoca in dubbio la sussistenza di tal effetto.

Avvertasi però, che non è da starsene in conto alcuno a quest' esperienza, ne da attribuire assolutamente tal effetto alla mancanza dell'aria, della quale in questo vaso ancora, o poco, o assai sempre ne penetrò: ne mai sapemmo strigner in guisa le legature, che ella per occultissime vie non vi trapelasse. Ciò forse avviene per lo moto, che debbe farsi in quest' esperienza nel riscaldar l'ambra, essendo, per così dire impossibile, che in quello non s'allentino, e prestino le legature, per lo meno di tanto, quanto basta alla sottilissim' aria per penetrarvi. Fu anche osservato, come dopo che si fu ripieno d'aria il vaso, ne anche a strofinar l'ambra in sul panno B, avvegnachè arruotandovela si con gran forza volle tirare: cosa, che da principio fece sospet-

tare,

tare, che dall'argentovivo stesso si lasciasse alcuna spezie di feccia in sul panno, sicchè poi strofinatavi l'ambra ne ricevesse un leggero appannamento, il qual turasse l'invisibili bocche di quelle vie, ond' esce la virtù sua, il qual sospetto tanto più crebbe, quanto che già sapevamo trovarsi alcuni liquori, de' quali bagnata l', ambra, e tutte l'altre gioje di simigliante virtù dotate ricusan d' attrarre; ma essendosi poi veduto, che la medesim' ambra arrotata sur un altro panno lavato, e rilavato in argentovivo tirava tuttavia con gran forza, credè, che il panno del vaso potesse per avventura nuocerle coll'umidità della gomma inzuppata nell' attaccarlo. Fu perciò messa in cambio di panno una striscetta di camoscio appiccata con cera lacca a fine di sfuggire l'inzuppamento dell'umido; ma questa diligenza ancora fu vana, poichè, o voto, o pieno d'aria che si fosse il vaso, l'ambra non tirò mai: che è quanto possiamo con verità dire d'un' esperienza tentata per tante vie inutilmente.

L'ambra, e l' altre sustanze elettriche, bagnate d' alcuni liquori, non tirano.

ESPERIENZA

Per riconoscere qual sarebbe il moto dell' invisibili esalazioni del fuoco nel voto.

ESSENDO noi già per via d'altre sperienze venuti in chiaro, il caldo del fuoco non muoversi per ogni verso ugualmente, ma più per allo 'nsù, che per qualunque altra parte, incomparabilmente diffondersi, fu chi considerò poter per lo contrario avvenire, che in uno spazio voto venisse osservata qualche varietà, dalla qual trar si potessero assai ferme conghietture de' principj eziandio del natural movimento di esso foco, e ciò per via d'un tale strumento.

Sia una canna, come A B, di due braccia, dentr' alla quale (essendo ancor aperto in A) si cali un Termometro di cinquanta gradi a capo allo 'ngiù, FIG. XXXI.

fatto

fatto in modo dalla parte dov' egli è sigillato, ch' ei si possa reggere in sul risalto, che fa indentro la strozzatura C D dalla canna fatta apposta per questo effetto. E perchè nel mettersi l'argentovivo non abbia il Termometro a scorrere, e urtando nella palla di quello, che si dee metter di sopra a rompersi l' un e l' altro, si raccomandi a un filo, il qual fatto riuscire per la bocca B, serva a poterlo reggere quando si capovolta la canna per empierla. Accomodato il primo si metta l'altro, ma talmente compagno, che vada con esso a capello; e questo, nel sigillarsi ermeticamente la bocca A, si fermi in essa colla medesima pasta del cristallo infocato. Preparato in questa maniera lo strumento si metta l'argentovivo, e si faccia il voto; avvertendo a far rimanere la strozzatura C. D sopra il braccio, e'l quarto, acciochè il Termometro, che sù vi posa, non resti sepolto sotto l'argento, ma con tutti i suoi gradi rimanga libero all' osservatore. Fermata la canna immobile in questo stato, si mandi gran copia di calore nello spazio voto con due palle di ferro roventi, tenute in ugual distanza da essa canna, ma in disuguale dalle palle de' due Termometri, de' quali alquanto più vicine doveranno tenersi al più basso, acciocchè il calore, ch'è sempre levato in alto dall'aria, venga in tal modo più ugualmente distribuito. Noi dopo aver moltissime volte replicata quest'esperienza, altro non possiamo dire, se non che veramente il Termometro di sopra sente più il caldo di quel di sotto. Egli è il vero, che la differenza è assai piccola in agguaglio di quella, che vi si osserva, quando la canna è piena d'aria, poichè dove allora è talvolta arrivata infino a cinque gradi, nel voto non è passato i due. Ne pare ad alcuni, che debba essere altrimenti, mentre l'aria, ch'è d'intorno alle palle, riscaldandosi più nella parte più alta, vien a riscaldar maggiormẽte il Termometro più a lei vicino.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

FIGURA XXXII.

Termometro alto si riscalda più del basso.

Differenza di tal riscaldamento, maggiore nell' aria che nel voto.

ESPE-

A
B

ESPERIENZE

Del moto del fumo nello ſpazio voto.

FIGURA XXXIII.

NELLA palla del vaſo A B s'attacchi una paſtiglia nera, o altro bitume di colore ſcuro, in cui il fuoco agevolmente s' apprenda. Dipoi, fatto il voto, ſi proccuri d' accenderla allo ſplendor del Sole collo ſpecchio ardente. Vedraſſi ſubito levare il fumo, il quale in vece di ſollevarſi, com'è ſuo ſolito, appena ſtaccato dalla paſtiglia diſcende, formando com' un zampillo di fonte la ſua parabola. Data l' aria, e tornato ad eccitare il fumo, ſi leva ſubito in alto verſo la ſommità della palla. Ora eſſendoſi in queſta fatte molte eſperienze, che non richiedevano fabbrica di vaſo particolare, come le più dell' altre narrate infinquì, ſarà ben fatto, a fine di sfuggir lunghezza nel racconto di eſſe; dopo una breviſſima deſcrizione del vaſo, e delle ſue miſure, (non baſtando l' ampiezza della carta a formarne la figura in grande, come per maggior chiarezza ſi fa d' alcun' altre coſe, che al medeſimo vaſo appartengono) il dir minutamente del modo, che abbiamo tenuto per comodamente ſervircene, e con facilità. Così altri ancora deſideroſo di vedere, e riſcontrar colle ſue la verità delle noſtre eſperienze potrà valerſene per lo meno infintanto, che non ne ſovvenga un altro più ſicuro, e più facile.

Il fumo nel voto diſcende per linea, come parabolica.

FIGURA XXXIV.

Deſcrizione, e miſure d'un vaſo adoprato a molte ſperienze: del modo d' empierlo e ſigillarlo: e della maniera di variamente uſarlo.

E adunque il vaſo A B di criſtallo, la di cui bocca A C ſporge in fuora con arroveſciatura piana. Tre dita è il vano di eſſa, e quattro l' altezza del collo A D. Il diametro della palla D E è un terzo di braccio, e l' altezza della canna E B intorno a due braccia. Chiudeſi l' inferior bocca B con veſcica,

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

ſcica, e poſatala ſopr' un guancialetto di cuojo meſſo a galleggiare in ſull'argento d' una catinella, s'incomincia ad empiere il vaſo. Ma perchè nel meſcer l' argentovivo per la bocca A C cadendo dirottamente giù per la canna rimarrebbe preſa gran copia d' aria trall' interna parete di eſſa, e l' argento medeſimo; perciò s' adopra il ſottiliſſimo imbuto

FIGURA XXXVI.

A B C parimente di criſtallo, ed alto quanto tutto il vaſo, avvertendo a mantener ſempre pieno il ſuo corpo A B, acciocchè il collo B C non abbia mai a riempierſi d' aria. Così vien a creſcer nel vaſo placidamente l'argento, ſcacciandone a mano a mano l' aria col quieto ſollevamento del ſuo livello. Finito d' empiere, ſi copre la bocca A

FIGURA XXXVII.

C con una piaſtra di vetro un po' colma, e queſta con veſcica, legata forte con ſpago incerato ſotto la rivolta della ſteſſa bocca. Applicate poi la palme delle mani di qua, e di la per di ſotto alla palla, ſi ſolleva tanto, che levato il guancialetto di ſotto alla bocca B beva nell' argentovivo. Allora ſciolto il cappio della legatura l' argento medeſimo opera si col ſuo peſo, che finiſce d' aprirla, perlochè liberamente uſcendo vien fatto il voto.

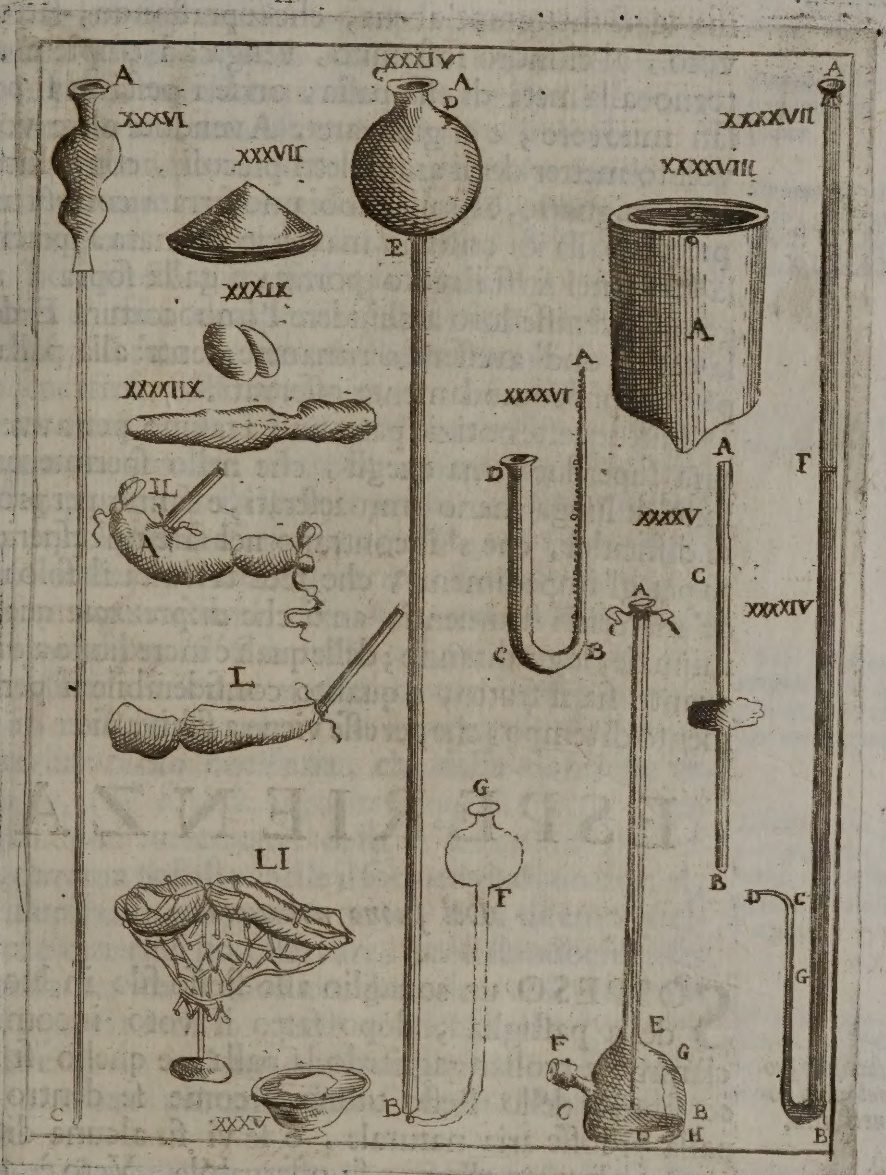
Quando poi s' abbiano a metter nella palla di quelle coſe, che non poſſono ricoprirſi d' argento, o perchè per eſſo non ſi ſpargano, come i liquori,

FIGURA XXXVIII.

che ſi mettono nel vaſetto A, o perchè non v' affoghin dentro, come ſarebbono gli animali, ſogliamo laſciar tant' aria nel collo A D, quanta ſerve al vaſetto, o all' animale, che vi ſi vuol rinchiudere, la qual' aria dopo fatto il voto dilatandoſi nel vano di si gran palla divien si rara, che per così dire è come s' ella non vi foſſe, non impedendo in verun conto, mercè della ſua eſtrema ſottigliezza, alcuno di quegli effetti, che ſi deſidera d' oſſervare.

Quan-

LXXXXV.



A
XXXVI
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
IL
A
L
LI
XXXV
C
XXXIV
A
D
E
B
XXXXVI
A
D
C
B
G
F
XXXXVII
XXXXVIII
A
XXXXV
C
XXXXIV
A
B
F
E
F
G
C
B
H
A
D
C
G
B

Quando poi vi ſi vuol metter de' peſci, non vi ſi laſcia aria, ne meno s'empie tutta la palla d'argento; ma vi ſi mette tant' acqua, che ſopraſtando, fatto il voto, al cilindro ſoſtenuto, venga ad empiere intorno alla metà di eſſa palla, onde i peſci vi ſi poſſan muovere, e sì guizzare. Avendoci altre volte voluto metter degli animaletti piccoli, come lucertole, mignatte, e ſimili, abbiamo ſerrata con eſſi una piccola palla di criſtallo maſſiccio formata a ſpicchi, la quale nel farſi il voto portata a galla ſopra l' argento, veniſſe loro a chiudere l'imboccatura E della canna ond' aveſſero a rimanere dentr' alla palla, per eſſer più comodamente oſſervati.

FIGURA XXXIX.

Tutte queſte notizie parranno a taluno per avventura ſuperflue; ma quegli, che nello ſperimentare ſono di lunga mano ammaeſtrati, e ſanno per prova le difficultà, che s' incontrano nel fare un' eſperienza per gl' impedimenti, che reca talvolta il ſolo uſo de' materiali ſtrumenti, anzi che diſprezzare queſte minuzie, le gradiranno; delle quali è incredibile a dirſi quanto ſia il frutto, e quanto conſiderabile il perdimento di tempo, che per eſſe viene a ſchivarſi.

ESPERIENZA

Del ſuono nel voto.

Vn ſonaglio ſuona nel voto come nell' aria.

SOSPESO un ſonaglio allo ſteſſo filo in luogo della paſtiglia, dopo fatto il voto incominciammo a crollar gagliardo la palla, e quello ſi fece ſentire dello ſteſſo tuono, come ſe dentro la palla vi foſſe aria naturale, o ſe vi fu alcuna differenza, di certo ella non fu oſſervabile. Vero è, che in queſt' eſperienza biſognerebbe, che lo ſtrumento ſonoro (impoſſibil coſa) non comunicaſſe per alcun

cun verſo col vaſo, poichè altrimenti non può dirſi di certo, ſe venga quivi formato il ſuono dalla rariſſim'aria, e dagli aliti ſvaporati nel voto dall'argentovivo, o vero dall'intronamento, che dalle percoſſe del metallo, mediante il filo, riceve il vaſo, e conſeguentemente l'aria eſterna, che lo circonda.

Come poſſa propagarſi tal ſuono.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

Fu penſato per tanto a far queſt'eſperienza con uno ſtrumento da fiato, come quello, che concepiſce il tremore, non come il ſonaglio, dalla percoſſa, ma dall'empito, che fa l'aria in uſcirne. E perchè ſarebbe riuſcito troppo difficile, ſe non affatto impoſſibile, il mettere un tale ſtrumento in quel voto, che può farſi coll' argentovivo, ci riſolvemmo a ſerrarlo in un vaſo, l'aria del quale ſi cavaſſe per attrazione, ſecondo che ultimamente à con mirabil felicità praticato il Boile per uſo delle ſue belliſſime, e nobiliſſime eſperienze, tralle quali ſovvennegli ancor queſta, tuttochè allora non la metteſse in pratica per mancamento d'arteſice atto a fabbricarne l'ordigno. Perchè ſe bene in tal maniera non rieſce forſe di votar così perfettamente i vaſi, come ſi votano coll'argentovivo, in ogni modo s'arriva ad aſſottigliar tanto quell'aria, che dalla manifeſta variazione, che ſi vede apparire in quegli effetti, i quali dependono veramente dalla di lei ordinaria preſſione, diventa poi aſſai facile il formar giudizio di quel, ch'e' ſarebbero nel perfetto voto. Noi diremo quello, che ci è riuſcito oſſervare, proteſtandoci di riferirlo più per dar a divedere il modo, col quale abbiamo penſato di far queſt'eſperienza, che per quello, che ci ſia riuſcito cavarne di certo, ed'infallibile, potendo più toſto dire d'averla abbozzata che fatta.

Strumento da fiato, eletto a quell' eſperienza, e perchè.

Voto fatto per attrazione.

I vaſi ſi votano meglio coll' argentovivo, che per attrazione.

Effetti, che ſi variano per l' artifiziale aſſottigliamento dell' aria.

Preſente ſperienza non ſi da per iſquiſitamente fatta.

Feceſi dunque un organetto, come A B C D, a una ſola canna, co' mantici in piedi, comunicanti col ſuo portavento cavato nella groſſezza della ſteſ-

FIGURA XXXX.

FIGURA XXXXI.

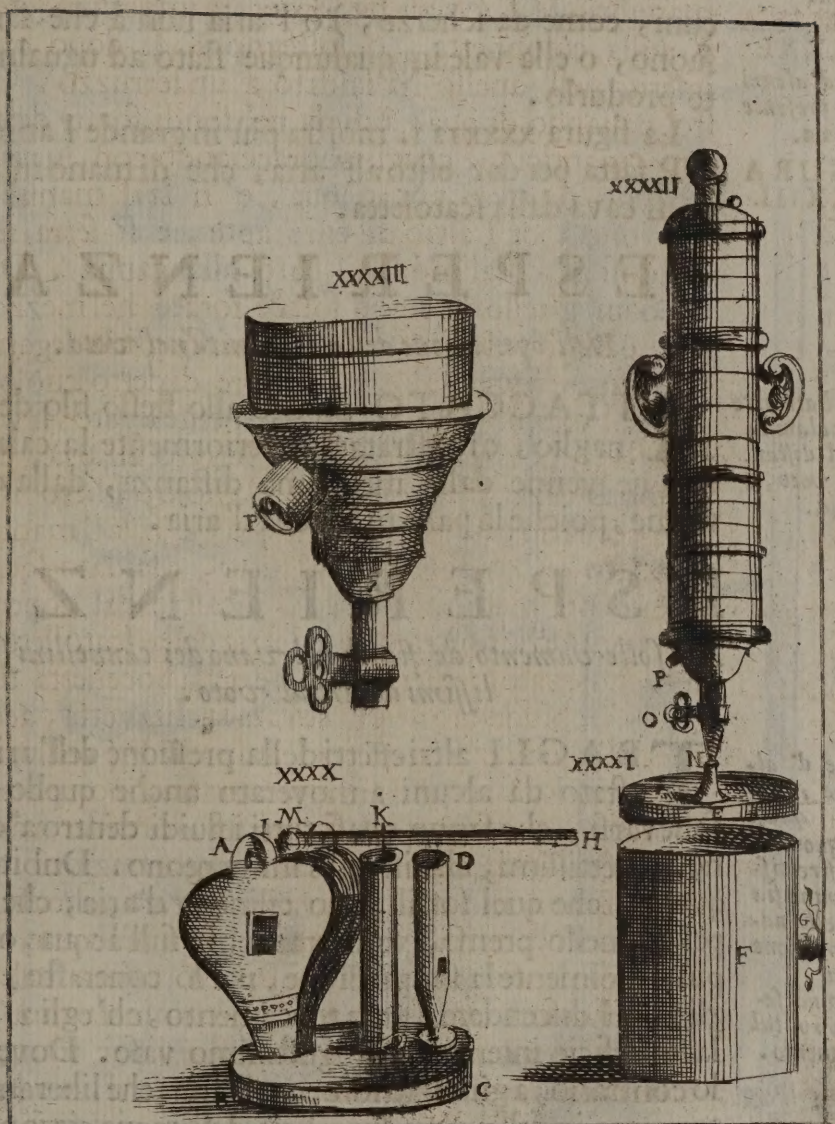
ſa baſe B C. Queſto chiudemmo in una ſcatoletta di rame F *, e introducemmo per la bocchetta G il manubrio H I (vedi fig. xxxx.) impernandolo in K ſulla colonnetta, o ſoſtegno K L dopo averlo inſerito nell' anello M ſaldato a un ferruzzo. Queſto paſſando di qua, e di la ne' fondi forati de' ſuddetti mantici, e quegli abbracciando con ſua rivolta, con muover poi in qua, e 'n la il manubrio, or l' uno, or l'altro di eſſi s' apre, e ſi ſerra, mandandoſi in cotal modo il fiato alla canna. Dipoi preſo un girello di cuojo ſottile forato nel mezzo, e fatta paſſare pel foro la bocchetta G gliele legammo intorno, e ripreſo il giro eſteriore di detto cuojo addoſſo al manubrio, e quivi fortemente legato, ſi venne a farsi, che rimaneſſe il paſſo ſerrato all'aria, e per la morbidezza, e vegnenza del cuojo, libero il moto neceſſario per mandare in qua, e 'n la il manubrio ſuddetto. Così aggiuſtato il tutto, e ſaldato ſquiſitamente con meſtura a fuoco l' incaſtro del coperchio

FIGURA XXXXII.

E, cominciammo a votar l'aria della ſcatolletta con uno ſchizzatojo inſerito a vite nella bocchetta di ſopra N, chiudendo a ogni cavata la chiavetta, acciocchè nello ſchizzar fuori per l' animella P (col ripignere in giù lo ſtantuffo) l' aria attratta, non poteſſe la medeſima rientrar nella ſcatoletta, e render vana la fatica del votatore. In capo a molte attrazioni, quando la rimanente aria fu divenuta si rara, che il cuojo della bocchetta G tutto ſi rintanava nel vano di eſſa, e che la forza d'un robuſtiſſim' uomo nel tirar ſu lo ſtantuffo veniva meno, incominciammo a dimenare in qua, e 'n la il manubrio per tramandar alla canna la ſottiliſſim' aria de' mantici, e udirne il ſuono. Ma la verità ſi è, ch' ei non ci parve punto diverſo non ſolamente da quello, che ſi forma nella medeſima ſcatoletta ſerrata piena d' aria di ſtato naturale, ma ne anche da quello, che vi ſi formò dopo aver-

Indizj preſi di notabile aſſottigliamento nell'aria d' un v ſ.

Suono dell'organetto invariato nell' aria rara, nella naturale, e nell' artifizialmente compreſſa.


XXXXII
XXXXIII
P
P
O
N
XXXX
XXXXI
A
I
M
K
H
D
E
F
G
C

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

avervi cacciata, e ſtivatavi grandiſſima quantità d'aria col medeſimo ſchizzatojo. Adunque (diſſero alcuni, come da ſcherzo,) o l'aria non à che far col ſuono, o ella vale in qualunque ſtato ad ugualmente produrlo.

Detto d'alcuni per la preſente ſperienza.

La figura XXXXIII. moſtra più in grande l'animella P fatta per dar eſito all'aria, che di mano in mano ſi cava dalla ſcatoletta.

FIGURA XXXXIII.

ESPERIENZA

Dell'operazione della Calamità nel voto.

Vn ago è attratto dalla calamita in ugual diſtanza nel voto, e nell'aria.

ATTACCATO un ago allo ſteſſo filo del ſonaglio, e moſtratagli eſteriormente la calamita, ne venne dalla medeſima diſtanza, dalla qual venne, poichè la palla fu ripiena d'aria.

ESPERIENZA

Del ſollevamento de' fluidi nel vano dei cannellini ſottiliſſimi dentro al voto.

Opinione d'alcuni, che il ſollevarſi quaſi tutti i liquori ne' cãnelli ſtrettiſſimi di vano ſia effetto dell a natural preſſione dell'aria. Come ſeg ua, ſecondo lo ro tal ſolleva mento.

TRAGLI altri effetti della preſſione dell'aria è ſtato da alcuni annoverato anche quello del ſollevarſi, che fanno quaſi tutti i fluidi dentro a' cannelli ſtrettiſſimi, che in eſſi s'immergono. Dubitano queſti, che quel ſottiliſſimo cilindro d'aria, che giù pel cannello preme, verbigrazia, in ſull'acqua, operi più debolmente la ſua preſſione, per lo contraſto, che gli fa nel diſcendere il gran toccamento, ch'egli à colla ſuperficie interna dell'anguſtiſſimo vaſo. Dove per lo contrario, a giudizio loro, quell'aria, che liberamente preme in ſull'ampia ſuperficie dell'acqua circonfuſa al medeſimo cannello, laſciandoſi andare ſopra di eſſa con tutta ſua forza, ne ſolleva tanta dentro al cannello, che poi tra'l momento premente dell'acqua ſolle-

vata,

XXXVI
XXXVII
XXXIV
XXXXVII
XXXXVIII
XXXIX
XXXXIII
XXXXVI
IL
XXXXV
XXXXIV
L
LI
XXXV
A
B
C
D
E
F
G
H

vata, e quello, tal qual egli è, della languidissima pressione interna, se ne compone uno uguale a quello dell'aria esteriore. Noi per aver alcun lume della verità di questo discorso cercammo di vedere quel che seguisse nel voto di tal effetto.

FIGURA XXXXIV.

Fu per tanto preparata la solita palla, come abbiamo detto farsi, per mettervi dentro i pesci, cioè colla metà superiore piena d'acqua. Quivi s'immerse il sottilissimo cannello A B aperto sotto, e sopra, infilato in un bottoncino voto di cristallo saldatogli con mestura all'intorno, e contrappesato in modo, che lo reggesse ritto in sull'acqua. Serrata poi, come s'è detto la bocca A C, fatto il voto, e fermata l'acqua intorno alla metà della palla, il cannellino rimase eretto sul livello di essa dal bottone in su, entrovi l'acqua fino in C. Turata poi col dito l'inferior bocca del vaso, perchè la sopravvegnente aria non lo votasse, s'aperse la bocca A C per vedere se precipitando l'aria in sull'acqua, da questo maggiore, e sì violento impulso ella facesse alcuna sorte di variazione nel suo primo livello C. Ma il fatto fu, ch'ella non si mosse.

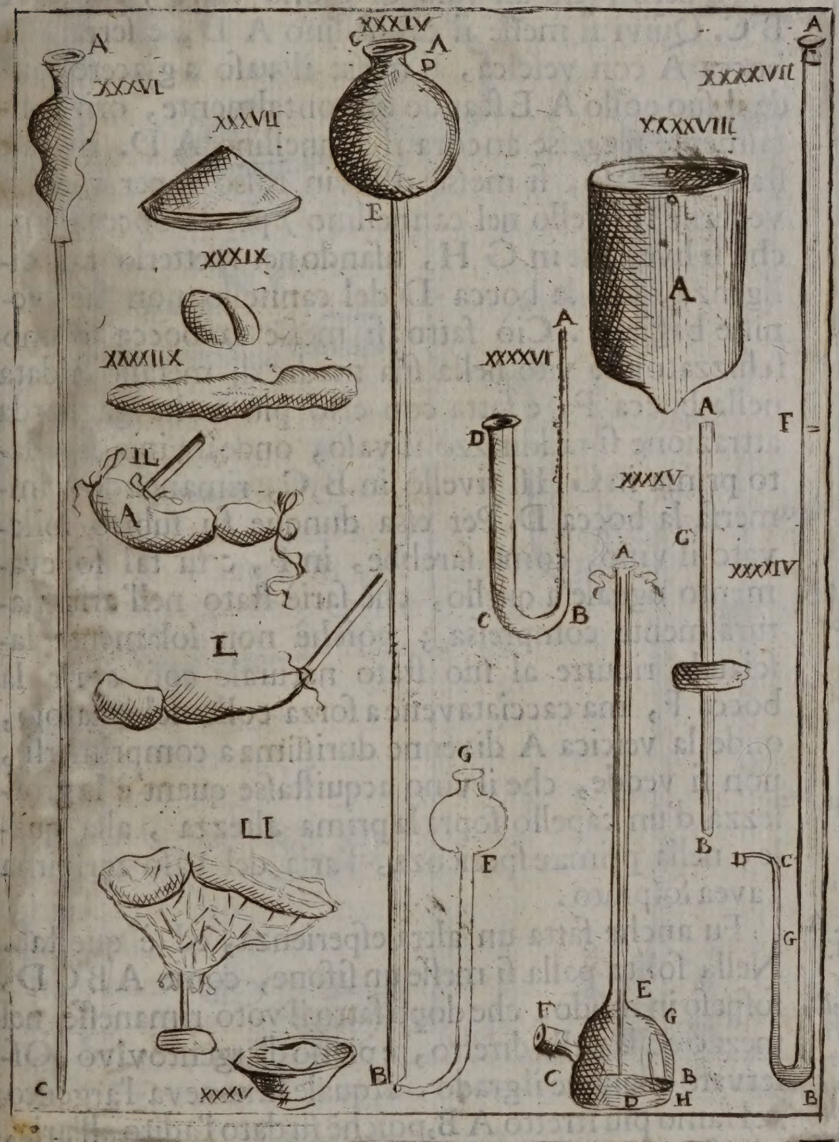
Fatto il voto l'acqua riman sollevata nel cannellino sopra il suo livello.

Entrando l'aria non fa variazione nell' altezza dell' acqua sollevata.

Dubitavasi tuttavia dopo quest'esperienza, che il bagnamento ricevuto da tutta la superficie interna del cannellino, quando tutto s'immerse nell'acqua avanti di fare il voto, servisse come di glutine al sottilissimo cilindro d'acqua C B, ond'egli anzi per appicamento, che per forza di pressione esterna, vi si reggesse. Imperò fu risoluto, che prima si dovesse assottigliare, e distendere l'aria del vaso, in cui voleva farsi quest'esperienza, acciocchè la prima immersione venis'a farsi coll'aria già dilatata, e rara, e col cannello asciutto, onde in esso non s'avesse ad innalzare altr'acqua, che quella, cui la debol pressione della tenuissim'aria fosse stata valevole a sollevare. Quindi poi nel ridursi l'aria al suo stato naturale, e si

Dubbio d'alcuni circa il sostenersi l'acqua nel cannellino bagnato dopo fatto il voto.

Ripiego preso per chiarirsi di cotal dubbio.


XXXVI
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
IL
L
LI
XXXV
XXXIV
XXXXVII
XXXXVIII
XXXXVI
XXXXV
XXXXIV

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

e si anche artifizialmente comprimendola si pensò di vedere, qual variazione facesse l'acqua dentro al cannello.

FIGURA XXXXVI.

Fu però preso un vaso di grosso vetro, come A B C. Quivi si messe il cannellino A D, e serrata la bocca A con vescica, si messe il vaso a giacere, onde il suo collo A E stando orizontalmente, orizzontalmente reggesse ancora il cannellino A D. In tale stato del vaso, si messe del vin rosso (per meglio vederne il livello nel cannellino) per la bocca F sinchè si livellasse in G H, usando nel metterlo tal diligenza, che la bocca D del cannello non ne venisse bagnata. Ciò fatto si messe la bocca d'uno schizzatojo a vite nella sua madre di metallo saldata nella bocca F, e fatta con esso più volte gagliarda attrazione si raddirizzò il vaso, onde il vino livellato prima in G H si livellò in B C, rimanendovi immersa la bocca D. Per essa dunque fu subito sollevato il vino, come sarebbe, in F, e fu tal sollevamento uguale a quello, chè sariè stato nell'aria naturalmente compressa; poichè non solamente lasciatala ridurre al suo stato naturale con aprir la bocca F, ma cacciatavene a forza collo schizzatojo, onde la vescica A divenne durissima a comprimersi, non si vedde, che il vino acquistasse quant'è la grossezza d'un capello sopra la prima altezza, alla quale, nella prima esperienza, l'aria del vaso rarissima l'avea sospinto.

Effetto del sollevamento torna l'istesso.

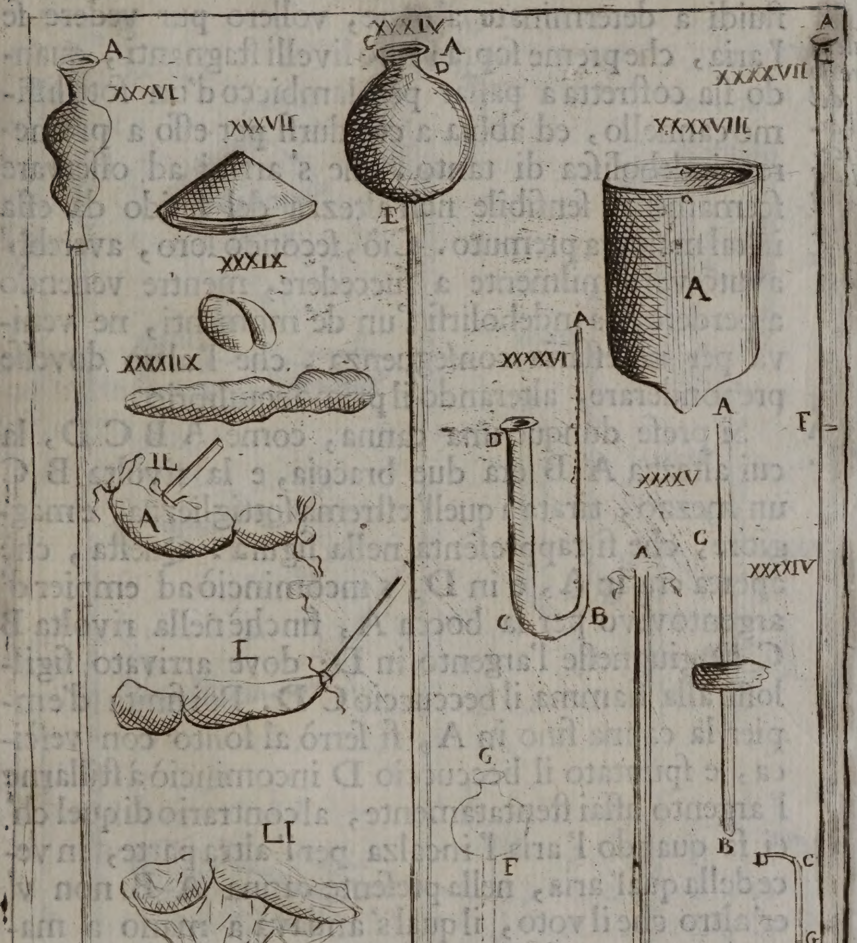
FIGURA XXXXVI.

Fu anche fatta un'altra esperienza, ed è questa. Nella solita palla si messe un sifone, come A B C D, sospeso in modo, che dopo fatto il voto rimanesse nel mezzo della palla diretto, e pieno d'argentovivo. Osservato adunque il grado, al quale rimaneva l'argento nel ramo più stretto A B, poichè fu dato l'adito all'aria, non se ne vedde partire. Quest'esperienza si replicò moltissime volte, e l'effetto ci tornò sẽpre il medesimo.

Il livello dell' argentnvivo in un ramo strettissimo d'un sifone, all'entrar dell' aria non si parte di quel luogo, ch' egli occupava nel voto.

Quelli

CV.



XXXVI
XXXVII
XXXIX
IL
L
LI
XXXV
XXXIV
XXXXVI
XXXXV
XXXXVIII
XXXXIV
XXXXVII

ESPERIENZE INTORNO AL-LA PRESSIONE DELL'ARIA.

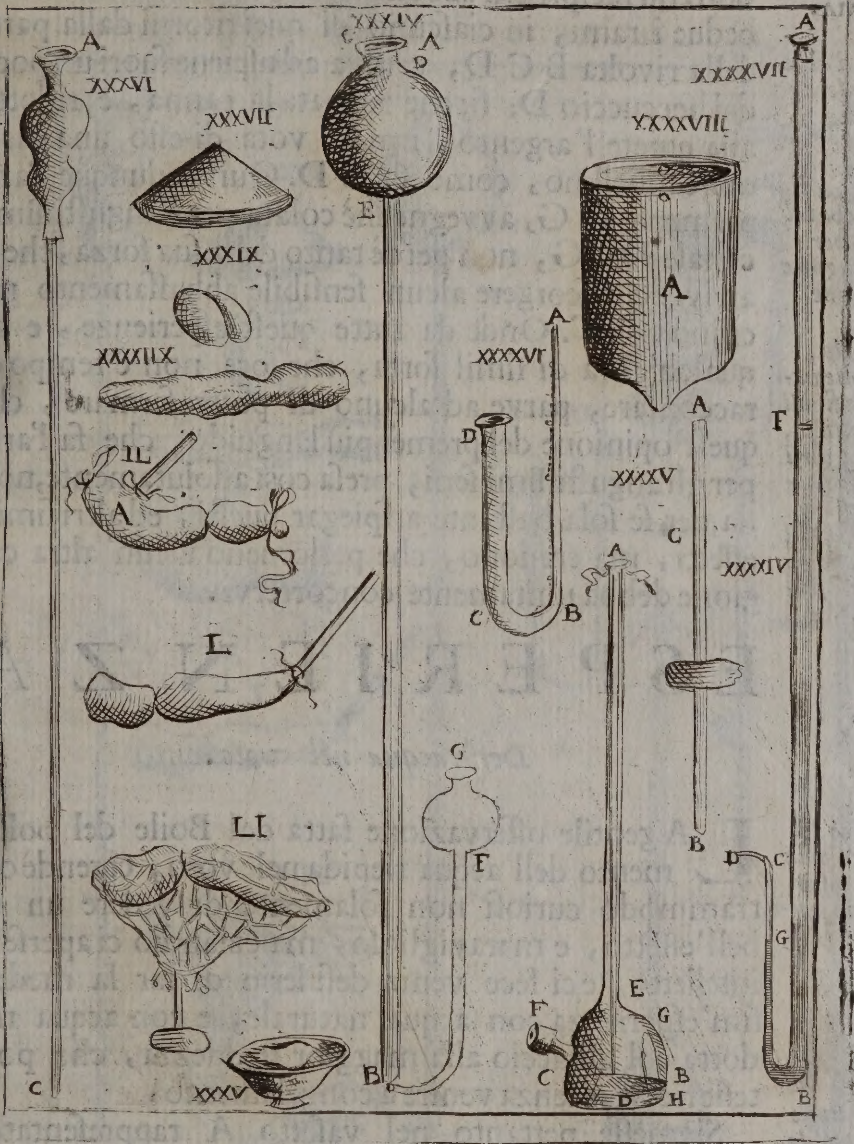
Pẽsiero d'alcuni di vedere se l' altezza del cilindro dell'argentovivo sce-mi, quando l' aria preme il suo livello stagnante per un cannellino stret-tissimo.

Quelli finalmente, che avevano per certissimo effetto della pressione dell'aria il sostentamento de' fluidi a determinate altezze, vollero pur vedere se l'aria, che preme sopra i loro livelli stagnanti, quando sia costretta a passar per lambicco d'un sottilissimo cannello, ed abbia a condursi per esso a premere, indebolisca di tanto, che s' arrivi ad osservare scemamento sensibile nell'altezza del fluido da essa in tal maniera premuto. Ciò, secondo loro, averebb' avuto verisimilmente a succedere, mentre venendo a perdere, e a indebolirsi l'un de' momenti, ne veniva per necessaria conseguenza, che l'altro dovesse preponderare, alterando il primo equilibrio.

FIGURA XXXXVII.

Si prese dunque una canna, come A B C D, la cui altezza A B era due braccia, e la rivolta B C un mezzo, tirata a quell'estrema sottigliezza, e maggiore, che si rappresenta nella figura. Questa, che aperta era in A, e in D, s'incominciò ad empier d' argentovivo per la bocca A, finchè nella rivolta B C D giugnesse l'argento in D; dove arrivato sigillossi alla fiamma il beccuccio C D. Poi finita d'empier la canna fino in A, si serrò al solito con vescica, e spuntato il beccuccio D incominciò à stillarne l'argento assai stentatamente, al contrario di quel ch' ei fa quando l'aria l'incalza per l'altra parte, in vece della qual'aria, nella presente canna A B non v' er' altro che il voto, il qual s'andava a mano a mano facendo verso A, onde l'argento non era spinto fuori con altro momento, che con quello della propria altezza sopra il braccio, e un quarto preso da C verso A. Arrivato ch' egli fu in F, a quella medesima altezza sopra il livello C, alla quale in quello stesso giorno fu osservato reggersi in un'altra canna immersa in un vaso assai ampio, restò subito di versare. Allora tenendosi la canna eretta all'orizzonte, col sollevarla, e abbassarla gentilmente si fece sì, che

l'ar-


A
XXXVI
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
IL
A
L
LI
XXXV
C
XXXIV
C
A
D
E
G
F
B
XXXXVI
A
D
C
B
XXXXVIII
A
A
XXXXV
A
E
G
F
C
B
D
H
C
B
A
XXXXVII
F
XXXXIV
D
C
G
B

l'argento di essa concepisse moto, perchè vibrandosi con reciprochi abbassamenti, e risalimenti in ambedue i rami, in ciascuno di quei ritorni dalla parte della rivolta B C D, veniva ad uscirne fuori un poco dal beccuccio D; sicchè fermata la canna, e ridotto alla quiete l'argento, rimase vota di esso una parte del cannellino, come G C D. Quivi adunque l'aria premente in G, avvegnachè colata per l'angustissimo canale D C G, non perdè tanto della sua forza, che s' arrivasse a scorgere alcun sensibile abbassamento nel cilindro F C. Onde da tutte quest' esperienze, e da qualch'altra di simil sorta, che ora non è tempo di raccontare, parve ad alcuno di poter fermare, che quest' opinione del premer più languido, che fa l'aria per gli angustissimi seni, presa così assolutamente, non sia per se sola bastante a spiegar questi, ed altri simili effetti, ma credono, che perlomeno alcun' altra cagione debba unitamente concorrervi.

L'esperiẽza dimostra, che tal altezza per questa cagione è invariabile.

Si conclude, che il sollevamento de' fluidi ne' cannellini, non debba dirsi così assolutamente effetto della più debol pressione che fa l'aria pe' seni di quelli.

ESPERIENZA

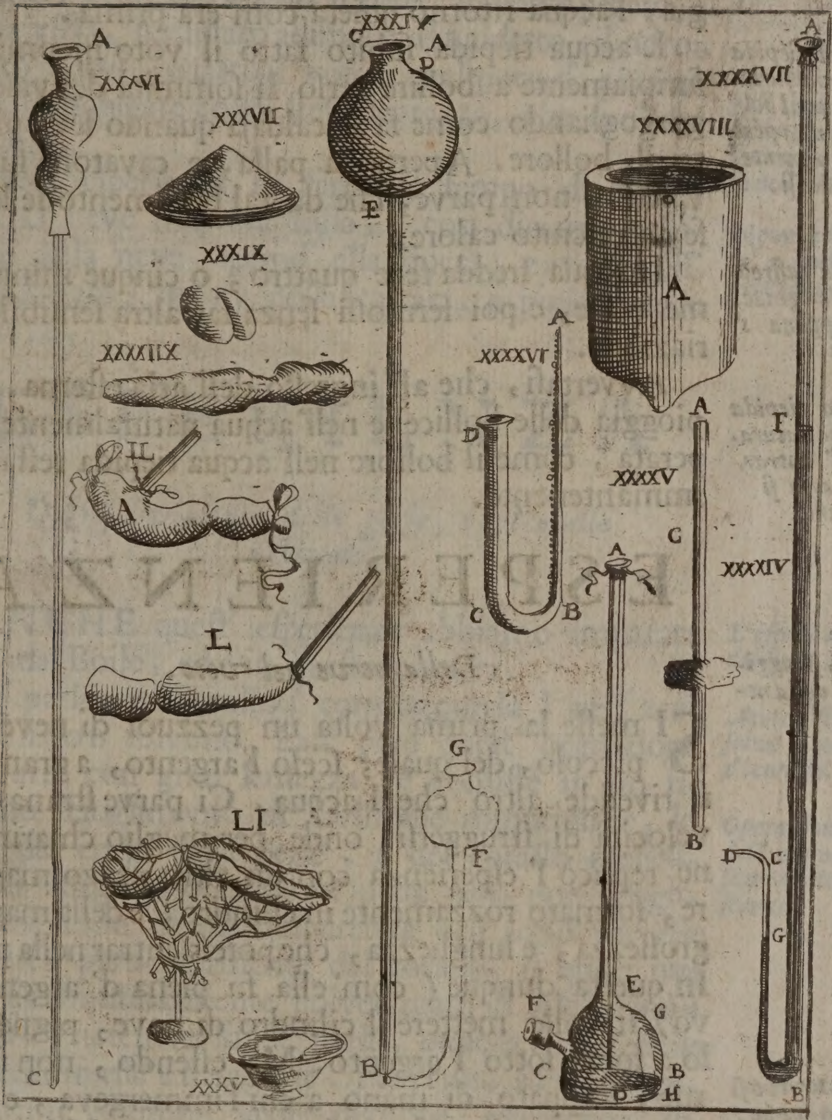
Dell' acqua nel voto.

Bollimento dell'acqua tiepida nel voto osservato primieramente dal Boile.

La gentile osservazione fatta dal Boile del bollimento dell'acqua tiepida nel voto, ci rendè oltrammodo curiosi non solamente di vedere un sì bell'effetto, e maraviglioso, ma eziandio ci aperse l' intelletto, e ci fece venir desiderio di far la medesim' esperienza con acqua naturale, e con acqua ridotta col ghiaccio alla maggior freddezza, che potesse ricevere senza venire a congelamento.

Acqua naturale nel voto da principio fa grandissima copia di bolle.

Si messe pertanto nel vasetto A rappresentato nella figura XXXXVII. dell'acqua naturale non alterata dal grado di sua temperie ordinaria. In essa dopo fatto il voto apparve una pioggia di bollicelle minutissime, le quali avvegnachè in gran copia fossero,


XXXVI
XXXVII
XXXIX
XXXXIIX
IL
L
LI
XXXV
XXXIV
XXXXVI
XXXXVIII
XXXXV
XXXXIV
XXXXVII
A
B
C
D
E
F
G
H

ſero, venivano però aſſai rade, e l'acqua non ne perdeva ſua traſparenza. Era il movimento loro per allo 'nsù, finchè allentando a poco a poco la pioggia, l'acqua ritornò quieta com'era prima.

Acqua tiepida vi leva furioſamente il bollore, ſenza però maggiormente riſcaldarſi.

L'acqua tiepida ſubito fatto il voto incominciò furioſamente a bollire verſo la ſommità del vaſetto, gorgogliando come fa la caldaja quando leva più alto il bollore. Aperta la palla, e cavatone fuori il vaſetto, non parve, che da tal bollimento ſe le foſſe accreſciuto calore.

Acqua raffreddata col ghiaccio appena s'altera.

L'acqua fredda fece quattro, o cinque minutiſſime bolle, e poi fermoſſi ſenza far altra ſenſibile variazione.

Acqua tiepida e acqua naturale all' entrar dell' aria ſi quietano.

Avvertaſi, che all'ingreſſo dell'aria eſterna, sì la pioggia delle bollicelle nell'acqua naturalmente temperata, come il bollore nell'acqua tiepida reſtarono immantenente.

ESPERIENZA

Della neve nel voto.

Subito ſtruggimento della neve.

SI meſſe la prima volta un pezzuol di neve aſſai piccolo, del quale, ſceſo l'argento, a gran pena ſi rivedde altro che l'acqua. Ci parve ſtrana tanta velocità di ſtruggerſi, onde per meglio chiarirci ſe ne replicò l'eſperienza con un altro pezzo maggiore, formato rozzamente in cilindro, e della maggior groſſezza, e lunghezza, che poteſs'entrar nella palla. In queſta dunque (com'ella fu piena d'argentovivo) ſi volle mettere il cilindro di neve, pignendolo a forza ſotto l'argento. Ma eſſendo, non ſo come, ſcappato di mano a chi l'immergeva, e si ritornato a galla, ſi vedde, che in quel ſolo atto d'immergerlo, l'argento n'avea mangiata una gran parte, l'acqua della quale ſi vedeva tornare a galla

Argentovivo ſi rode la neve.

ſo pra

ſopra 'l medeſimo argento. Così ci accorgemmo, che quel che aveva ſtrutto sì velocemente il piccoliſſimo pezzuol di neve nella prima eſperienza era ſtato l' argento, e non altrimente il voto, ſiccome pareva a prima viſta. Rituffato adunque il ſuddetto cilindro, ſerrato il vaſo, e fatto il voto, quel poco d' avanzo ſi vedde liquefare colla ſteſſa lentezza, che ſuol far nell' aria.

La neve ſtruggeſi nel voto colla medeſima lentezza, che fa nell' aria.

Queſt' eſperienza fu fatta in tempo di ſtate, onde la neve non era ſolla, (così diciamo a Firenze della neve, quand' ella fiocca, e avanti dell' agghiacciare) ma era della calcata, e pigiata nelle conſerve.

Neve adoprata a queſt' eſperienza.

ESPERIENZA

Del riſolvimento delle perle, e del corallo nel voto.

ANCHE queſt' eſperienza abbiamo imparata dal Boile, ed è in queſta maniera.

L' eſperienza è del Boile.

Le perle, e 'l corallo (com' ognun ſa) nell' aceto ſtillato ſi ſolvono. Faſſi però queſt' operazione nell' aria con gran lentezza, e conſiſte in un finiſſimo ſcioglimento di bollicelle minutiſſime, le quali da' corpi delle perle, e del corallo medeſimi, ſi veggono ſollevare. Queſte però non vengono così folte, che la traſparenza dell' aceto per eſſe s' alteri, particolarmente dal corallo, il quale ove non ſia finiſſimamente polverizzato ſi riſolve più a ſtento. Più tenere ſon le perle, onde la copia delle bollicelle in eſſe è maggiore. Noi l' un, e l' altro ſeparatamente volemmo veder nel voto, e vedemmo da ambedue venir ſi ſpeſſa la ſuddetta pioggia, che l' aceto levatone tutto in iſchiuma traboccò dal vaſetto, il quale

Aceto ſtillato ſolve le perle, e 'l corallo.

Operazione dell' aceto nelle ſopraddette ſuſtanze.

Come nel voto appariſca variarſi tale operazione.

quale perciò pareva pieno di latte, o di neve bianchissima. In questo si diè l'adito all'aria, per la quale si dileguò subitamente la spuma, e l'aceto riavuta la sua natural trasparenza tornò ad operar come prima.

L'aria fa ritornar l'aceto al suo primo operare.

Qui non tralasceremo d'accennare un effetto incidentemente osservato in questo risolvimento, ed è, che le perle mentre che si fondono scoppiano in una, o più vescichette d'aria, le quali dovendo naturalmente salire, si portan seco attaccate le medesime perle. Ma subito che tali vescichette emergono dall'aceto, urtando nell'aria crepano, ed il lor velo in un finissimo spruzzo dispergesi. Quindi le perle ricadono: mentre nello stesso tempo altre scoppiando in nuove vescichette rinnalzansi. E così 'n tutto 'l tempo, ch'elle vanno distemperandosi, si vede lor fare in sù, e 'n giù per l'aceto un flusso, e reflusso continuo.

Acccidente osservato nella fusion delle perle.

CXIII.

RACCONTO DEGLI ACCIDENTI VARJ DI DIVERSI ANIMALI MESSI NEL VOTO

INFIN dal tempo che il Torricelli inventò la prima esperienza dell' argentovivo, ebbe anche pensiero di rinchiudere nello spazio voto diversi animali, per osservare in essi il moto, il volo, il respiro, ed ogni altro accidente, che quivi patissero. Vero è, che non avendo egli per allora strumenti a proposito per questa prova, si contentò di farla com' ei potette. Imperò i piccoli, e delicati animaletti oppressi dallo stesso argento, per entro il quale conveniva loro salire per condursi alla sommità del vaso dopo rivoltato, ed immerso, vi giugnevano per lo più morti, o spiranti, onde non si potea ben discernere, se dal soffogamento dall' argentovivo, o dalla privazione dell' aria si ricevessero maggiore offesa. E ciò fu perchè, o non gli sovvenne, o ch' ei non s' ardì ad aprire i fondi de' vasi, diffidando forse della sufficienza delle legature per riserrargli in guisa, ch' e' tenessero l' aria spintavi dal proprio pe-

Torricelli, primo a rinchiudere animali nel voto.

Come gli rinchiudesse.

ſo: tanto più che diſtratto, poco dopo l' invenzione di tal' eſperienza, da altre applicazioni, le quali tutto a ſe chiamavano, non ebbe tempo di metterſi dattorno a queſta per maggiormente affinarla, come forſe avria fatto, ſe la troppo ſollecita morte non ne l'aveſſe impedito per ſempre. Aſſicurati noi dunque, che la forza dell'aria non era così violenta, che le meſture, gli ſtucchi, e le veſciche fortemente legate, a baſtanza non le reſiſteſsero, abbiamo uſato i vaſi aperti dall'una, e dall'altra parte, come s'è veduto infinquì, e come finalmente abbiamo fatto in queſto. Diremo pertanto degli accidenti oſſervati in diverſi animali racchiuſi in queſto vaſo, che ſono i ſeguenti.

Modo diverſo, e più facile tenuto da noi.

Animali diverſi rinchiuſi, e oſſervati.

Mignatta, e Lumaca.

Una Mignatta, per più d' un' ora, ch' ella vi ſtette, ſi mantenne viva, e ſana, liberamente muovendoſi come s'ella foſſe nell' aria. Lo ſteſſo fece una Lumaca di quelle ſpogliate, ne fù in eſſe oſſervata una minima coſa, dalla quale ſi poteſse argumentare, che la privazione dell' aria faceſſe lor nulla.

Grilli.

Due Grilli vi ſi mantennero per lo ſpazio d' un quarto d'ora vivaciſſimi, muovendoſi ſempre, ma non ſaltando. All'entrar dell'aria ſpiccaron ſalti.

Farfalla.

Una Farfalla, o ch' ell'aveſse patito innanzi nel venir brancicata colle mani mettendola nel vaſo, o ſi patiſse poi per la privazione dell'aria, certa coſa è, che appena fatto il voto parve priva di movimento, ſcorgendoſi a gran fatica un tremolìo languidiſſimo nelle ſue ali. Sventolaron bene all'entrar dell' aria, ma non ſi potè ben diſcernere, ſe l'animale, o 'l vento ſe le muoveſse. Indi a poco cavata del vaſo ſi trovò morta.

Moſcone.

Evvi una ſpezie di Moſche più groſse dell' altre dette volgarmente Moſconi, i quali volando fanno ronzìo per l'aria col frullar dell'ale. Uno di queſti, che dopo chiuſo nel vaſo continuava a ronzare aſsai forte,

ſubito

subito che fu fatto il voto abbandonandosi interamente si lasciò ir come morto, e le stridenti ale si tacquero. Veduto ciò, segli diede subito l'aria, alla quale si riebbe un poco muovendosi. Fu però tardo il rimedio, poichè appena cavato si morì.

Lucertole.

Una Lucertola, come si ritrovò nel voto, subito si mostrò inferma, e poco dopo chiudendo gli occhi parv' esser morta. Ci accorgemmo poi, che a volta a volta rifiatava, vedendosi in quello gonfiare sotto le gambe davanti di qua, e di la dal casso del petto. Durò così per lo spazio di sei minuti d'ora in circa, dopo il qual tempo, perduto apparentemente il respiro tornò a parer morta. Allora se le dette l'aria, per la qual si riebbe così bene, che aperto poco dopo il vaso ne saltò fuori, e fuggissi. Ripresa poi, e tornata a chiuderli un'altra volta, tornò novellamente inferma, ma di li a poco aperta, novellamente rivisse. Rimessavi da ultimo per la terza volta, in picciol'ora (che dovett' esser per lo spazio di dieci minuti) dopo alcuno avvolgimento, come se veleno avesse preso, scaricò il ventre, e abbandonatasi affatto cadde morta in sul vetro.

Un'altra Lucertola in più breve tempo patì gli stessi avvolgimenti, o moti convulsivi. Ebbe talora un poca di requie, e come se in quella ripigliasse lena, e vigore, si provò più volte ad inarpicarsi su per la parete interna del vaso. Quindi a poco ritornarono i primi accidenti con isconci stravolgimenti di bocca, ed enfiamento d'occhi, quasi volessero schizzarle fuori di testa. Indi si buttò supina, e in tale stato dopo alcuni boccheggiamenti morì. Fu poi osservato, che per le parti d'abbasso, e per bocca avea fatto getto, onde il ventre n'era divenuto vincido, e smunto.

Un'altra, che avea cominciato a patire i medesimi accidéti, soccorsa con veloce rimedio d'aria tosto guarì.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

* *Uccelletti.*

* Un uccellettò, appena era fatto il voto, che incominciò subito a boccheggiare, e quasi ansimando ricercar l'aria, e barcollando dibatter l'ali, e la coda. Resagli l'aria dopo un mezzo minuto d'ora, quando parea vicino al morire, parve così ad un tratto riaversi, ma fra pochi momenti chiuse gli occhi, e morì.

Un Calderugio, e poi un altro, avvegnachè prestissimo si soccorresser coll'aria, non si fu a tempo. Tanto è veloce l'offesa insanabile, che questi gentili animaletti ricevono dalla privazione di essa.

Discordanza apparente tra questa, ed un'esperienza del Boile.

La morte quasi repentina di questi uccelli potrebbe a prima vista parer contraria all'esperienza del Boile; il qual racconta essergli campata un'Allodola, benchè ferita in un'ala, nel recipiente votato d'aria infino a dieci minuti d'ora; ed una Passera presa alla pania esserne campata sette, in capo a' quali essendo paruta morta, soccorsa coll'aria fresca rinvenne, e che poi tornatala a chiudere, e ricominciato a votare il vaso, in termine di cinque minuti morisse. Ma chi farà riflessione a' modi diversi di far il voto nell'uno, e nell'altro vaso, s'accorgerà, che queste due esperienze anzi che contrariarsi s'accordano mirabilmente; conciossiacosachè dove in quello, l'aria per succedevoli attrazioni con lentissimi, e poco meno che insensibili acquisti assottigliasi, in questo per la velocissima scesa dell'argentovivo è subito ridotta a quell'ultimo grado di rarità, e sottigliezza, al quale quando l'aria è giunta, non dee più fare per la loro respirazione. E forse chi prima di far il voto avesse inclinato il nostro vaso, per modo che la bocca A C della palla fosse venuta sotto l'altezza d'un braccio, e un quarto, presa dalla perpendicolare, che cade da essa bocca sopra 'l piano del livello stagnante dell'argentovivo; e in tale stato avesse aperta l'inferior bocca B, sollevandolo poi, e ridu-

Conciliazione di tal discordanza.

Ragione della repentina morte degli uccelli nel nostro vaso.

Come col nostro vaso ancora si possa far in modo quest'esperienza, che torni per appunto come quella del Boile.

ducendolo à poco a poco allo ſtato perpendicolare ; averebbe oſservato i medeſimi effetti riferiti dal Boile : mentre dovendo paſsar quell'aria per tutti i gradi di rarità ſucceſſivamente maggiore, e maggiore, (a ſimilitudine di quello, che ſegue nel votamento del ſuo recipiente) non ſarebbe divenuta sì preſto inutile alla reſpirazione de' ſopradetti animali.

ESPERIENZE INTORNO AL LA PRESSIONE DELL'ARIA.

Aria rariſſima inutile alla reſpirazione.

Un Granchio tenero da principio ſi moſse, poi s'avvilì, e tra poco ſi vidde incominciare a baſire. Statoſi così alquanto come infingardito, o più toſto rattratto, non ſe gli vedendo far altro moto, ſi dette l'aria. A queſta ſi riſcoſse, onde incominciò lentamente a muoverſi, ma cavato del vaſo, ſtette poco a morire.

Granchio tenero.

Un Ranocchio ſi ſtordì preſtiſſimo, e gonfiò tutto notabilmente: venendo l'aria, con ſubiti ſalti moſtrò di riaverſi.

Ranocchio.

Si ſerrarono un' altra volta inſieme dentro allo ſteſso vaſo un Granchio duro, e un Ranocchio. Quanto al Granchio ſi vedde muovere ſin' alla fine, che dovett' eſser per una buona mezzora, ne fece altra mutazione, che di gonfiar forſe un poco. Il Ranocchio all'incontro paſsati dieci minuti, in ogni ſua parte fu veduto ſconciamente enfiare. Quindi ſpiegò due veſciche aſsai grandi di qua, e di là dal muſo, e vomitando grandiſſima copia di bava per bocca, la quale ſpalancata ſtavaſi, e ripiena dalla lingua ſteſsa, e da altre veſcichette, e membrane, tutte sformatamente enfiate, ſi ſtette ſempre immobile in tale ſtato. Introdotta l' aria ſgonfiò in un tratto, reſtando sformato, e ſmunto con ultima, e pauroſa magrezza, a tal ch' ei fu giudicato eſsere ſtato il doppio più groſso, allora ch' ei ſi meſse nel vaſo. Quando ſi cavò, era morto. Era ben vivo il Granchio, (come di ſopra s'è detto) ma s'eſteſe a pochi momenti queſto ſuo vivere.

Granchio duro, e Ranocchio inſieme.

* *Altro Ranocchio solo.*

* Un'altro Ranocchio gonfiò anch'egli deformemente, e dopo ch'egli ebbe gettata roba per bocca, e fatta grandissima bava, ritornato a vedere a capo d' una mezzora si trovò morto. All'entrar dell' aria divenne ancor esso sparuto, e smunto, come l' altro divenuto era. Apertogli da un diligente Notomista il torace, da principio non se gli trovavano i polmoni, tanto erano raggricchiati in se stessi per votamento d'aria. Pure, soffiando per un fil di paglia in quel meato, ch'egli anno sotto la lingua per pigliar fiato, si dispiegarono: Onde si vedde, che la maggior parte dell'aria, che v'era dentro, quando l'animale fu rinchiuso, era venuta fuori a goder il benefizio di dilatarsi nello spazio voto senza lesione alcuna de' sudetti vasi, perochè gonfiati non isfiatavano.

Pesci.

Si serrarono ancora alcuni pescetti vivacissimi con sufficiente acqua, i quali subito fatto il voto si viddero notabilmente gonfiare, e quasi stramortiti venirne colla pancia all' aria. Più volte fecer forza di rimettersi colla schiena per di sopra, ma e' non riuscì loro, poichè ritornavan sempre supini. L'aria finalmente li fece dar in fondo, dove senza potersi mai più riavere si morirono. Appresso sparandone uno in paragone d'un altro tagliato vivo, e che non era stato nel voto, in quello ricercando l'interiora, si trovò affatto sgonfia la vescichetta dell' aria; in questo era ritondetta, e soda, come ordinariamente suol esser quella di tutti i pesci.

Barbio.

A un Barbio assai grandicello gonfiarono stranamente gli occhi, e il medesimo voltato supino, distendendo l' ale come intirizzate, spalancando le orecchie, ed enfiandosi in tutto il corpo ne venne in sul fil dell'acqua. Tentò più volte con guizzi diversi, e con forze maggiori di ritornare alla sua giacitura, ma non potette. Passati sei minuti d' ora, essen-

essendo sopravvenuta l' aria, gli occhi incontanente si disenfiarono, e quantunque il torace ritornasse alla sua giusta misura, fu nondimeno costretto a dar in fondo sempre boccheggiando, senza mai più potersi riavere a galla. Cavato in altr' acqua indi a poco morì. Aperto si trovò la sua vescichetta tutta raggrinzata, a segno che maggiore, e più turgida parve esser quella d'un altro pesce sparato vivo, ben cinque volte di lui minore.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA.

Anguilla.

Un' Anguilla vi stette un gran pezzo senz' ammortirsi, ne perder punto di sua vivezza. Ma finalmente in termine d' un' ora morì anch' ella, e la sua vescica fu trovata sgonfia come quella degli altri pesci.

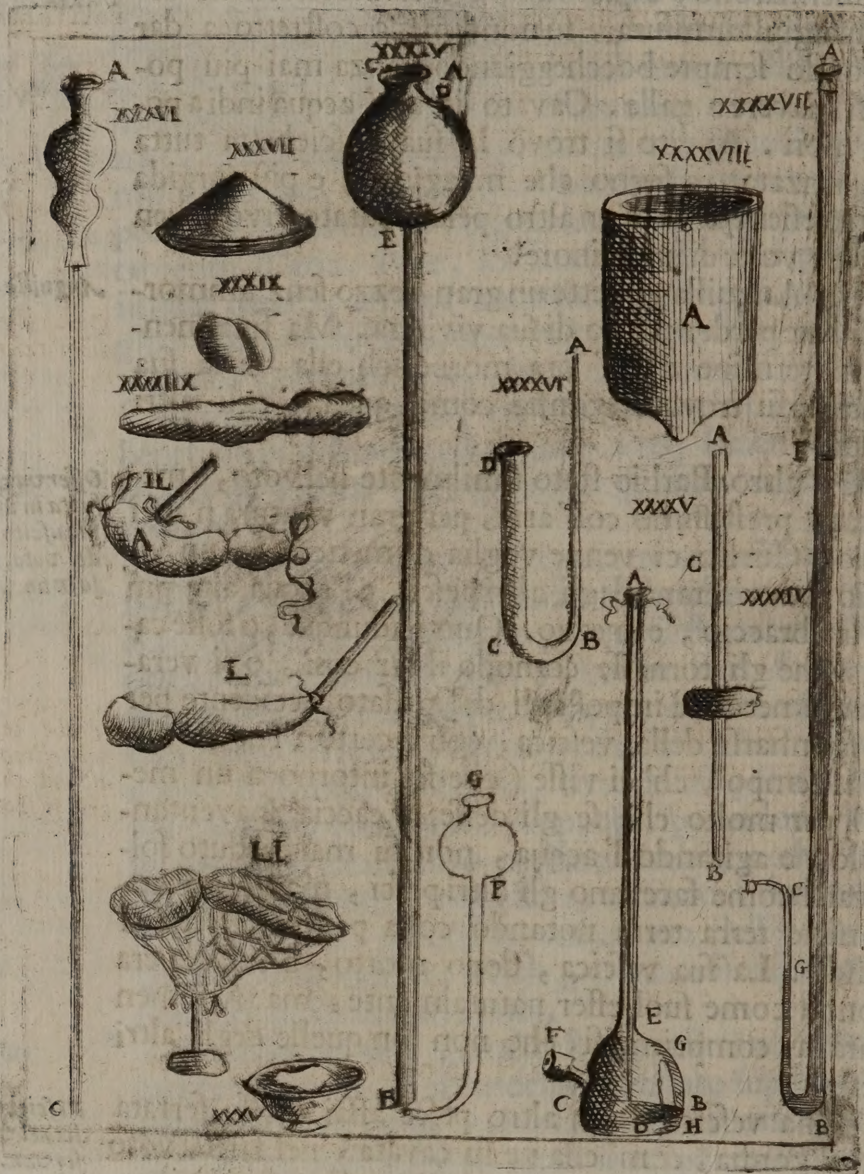
Osservazione fatta in un Barbio uscito vivo del voto, e messo in un vivaio.

Un' altro Barbio stato similmente nel voto, e medicato prestissimo coll' aria, per gran ventura n' uscì vivo. Questo ci venne voglia di mettere in un vivaio, dov' erano degli altri pesci, e l' acqua alta più d' un braccio, e mezzo. Quivi adunque, o fosse caso, che gli tornasse comodo il far così, o si veramente necessità impostagli dal passato accidente per lo sgonfiarsi della vescica; egli è certo, che in tutto il tempo, ch' ei visse (che fu intorno a un mese) per molto che se gli desse la caccia spaventandolo, e agitando l' acqua, non fu mai veduto sollevarsi come facevano gli altri pesci, ma sempre andarsene terra terra notando colla pancia rasente il fondo. La sua vescica, dopo morto, a vederla era gonfia come suol esser naturalmente, ma assai men dura a comprimersi, che non son quelle degli altri pesci.

Vesciche di pesci nel voto, osservaz. varie intorno ad esse.

Una vescica d' un altro pesce assai grosso serrata così gonfia, com' ella ne fu cavata, nel farsi il voto non fece mutazione alcuna. S' aperse imperciò il vaso, stimandosi, che nient' altro potesse ritrarsi da tal esperienza, se non che la tunica, la qual veste inter-

CXX.



namente la sudetta vescica fosse d'un panno si forte, che la forza dell'aria, la qual vi si ritrova naturalmente, non fosse da tanto a squarciarlo. Ma l'aria di fuori non fu prima entrata, che la vescica rimase sgonfia ne più ne meno in quella stessa maniera, ch' ella si ritrova ne' pesci fatti morir nel voto. Manifesto segnale, che la maggior parte dell' aria della vescichetta, o aprendo, o stracciando l' animella, d'alcuno invisibil meato se n' er' uscita, mentre ogni minima quantità che ve ne rimanga, col ricrescer ch'ella fa nel voto serve a mantener sufficientemente gonfia la vescichetta allo stesso segno di prima, come in quella del Roberval si vede accadere.

ESPERIENZE INTORNO ALLA PRESSIONE DELL' ARIA.

FIGURA XXXXVIII.

Aria fa sgonfiar le vesciche rimaste gonfie nel voto.

Quel che indichi tal effetto.

Per veder poi in che modo l'aria uscisse da queste vesciche, se per alcun meato fattovi dalla natura, o apertovi dalla propria forza dell'aria, si cavò un' altra vescica da un altro pesce con ogni possibil diligenza, l'estremità della quale si legarono strettamente con fili di seta, immaginando, che se meato vi fosse, in una di quelle potesse essere; Questa, messa nel voto rimase gonfia, siccome l'altra rimasa era, ma sopravvenendo l'aria di fuori, la fece sgonfiar nello stessó modo: onde per ritrovar la via, che l'aria di dentro s'era aperta per poterne uscire, si fece in essa un picciol foro, tanto, che vi si potesse insinuare l' orifizio d'un cannellino di cristallo, il qual messovi, se gli legarono sopra i dintorni del foro fatto, e lasciate le due stremità senza sciorre, si dette il fiato pel cannellino. Questo, imperocchè in molta copia era, gonfiava bensì la vescica, ma nello steso tempo n' usciva dal piccolo squarcetto A, (che dovett' eser quello, che fece l'aria di dentro per uscire) al quale accostandosi una candeletta accesa, si vedeva muover sensibilmente la fiamma. Ma riguardandosi in eso

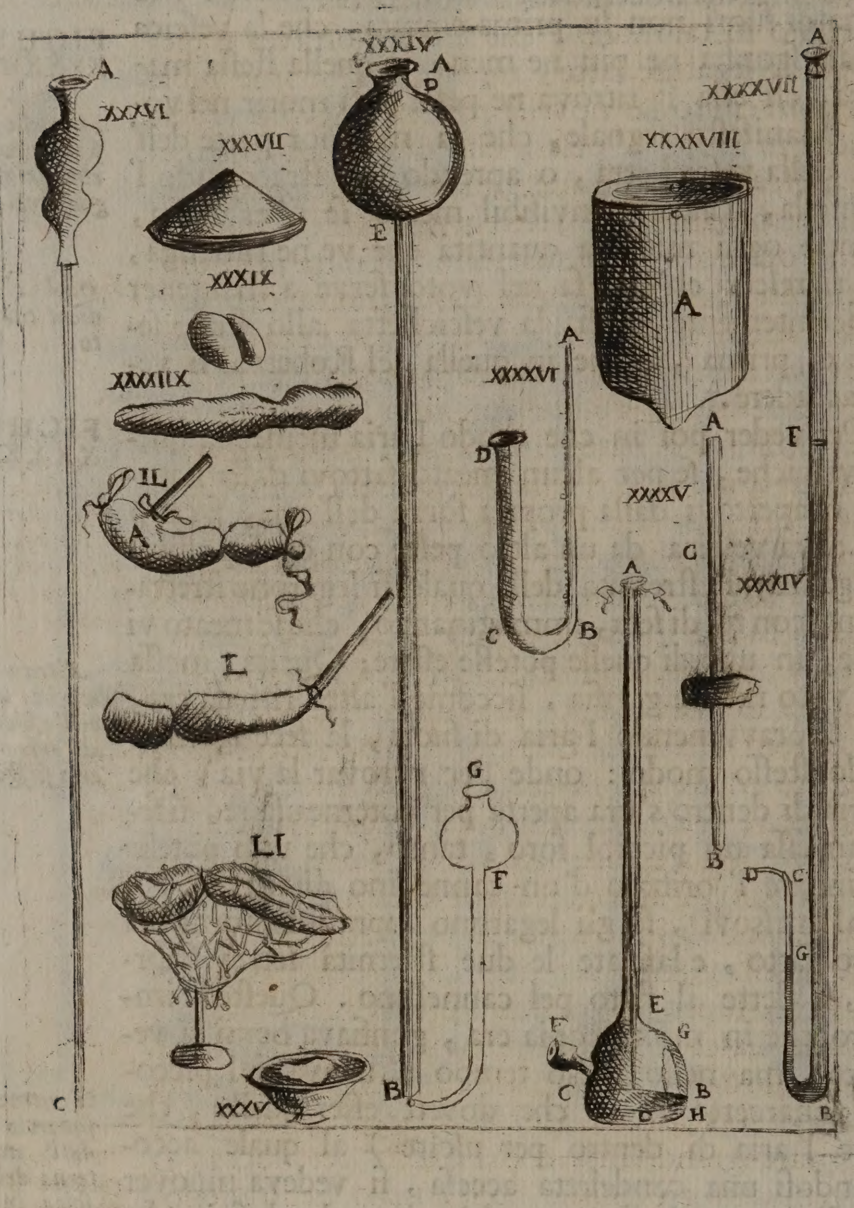
FIGURA XXXXIX.

Altra vescica benchè legata nell'estremità, all' entrar dell' aria si sgonfia.

Si ritrova lo squarcio fatto dall' aria interna della vescica in uscirne.

più

CXXII.


XXXVI
XXXVII
XXXIX
IL
L
LI
XXXV
XXXXVI
XXXXV
XXXXIV
XXXXVII
XXXXVIII

più attentamente allora che la vescica per gagliardo enfiamento si distendeva non era ne meno si piccolo, che sfuggisse l'occhio di chi l'osservava.

Veduto in tal modo, che l'aria non avea trapelato per le legature fatte, mentre per uscirne fuori l'era convenuto far novella rottura, si volle vedere se anche in corpo a' pesci, che muoiono dentro al voto n'esca in simigliante guisa; cioè strappando la gentil membrana della vescichetta loro, o pure da qualche occulto meato sfiatando. Tratta però diligentemente di corpo a una Lasca morta nel voto la sua vescica, si forò nella parte più aguzza, ed inseritovi un cannellino nello stesso modo che nell'altra s'era fatto, si gonfiò con gran forza, ed ella tenne benissimo il fiato. Prova assai bella per trarne chiaro argomento, che l'aria senza rompere sa tuttavia ritrovare alcun passo, cui la debolezza non giugne degli occhi nostri. Quindi fu pensato a far sì, che l'acqua medesima ce lo discoprisse; per lo che fatta cavare un'altra vescica da un pesce vivo, e sano, s'involse in un brandello di rete, e quella, aggravata di conveniente peso, si messe al solito in acqua, sotto alla quale essendo rimasta, fatto il voto, si veddero uscire per la parte aguzza molte gallozzole d'aria, onde parve di poter verisimilmente credere esser quivi il meato naturale, che la trasmette. Aperto il vaso, l'aria la fece sgonfiar come l'altre.

FIG. L.

Ritrovarsi, che nelle vesciche de' pesci v'è il meato naturale per rendere, e ricever l'aria a loro piacimento.

FIG. LI.

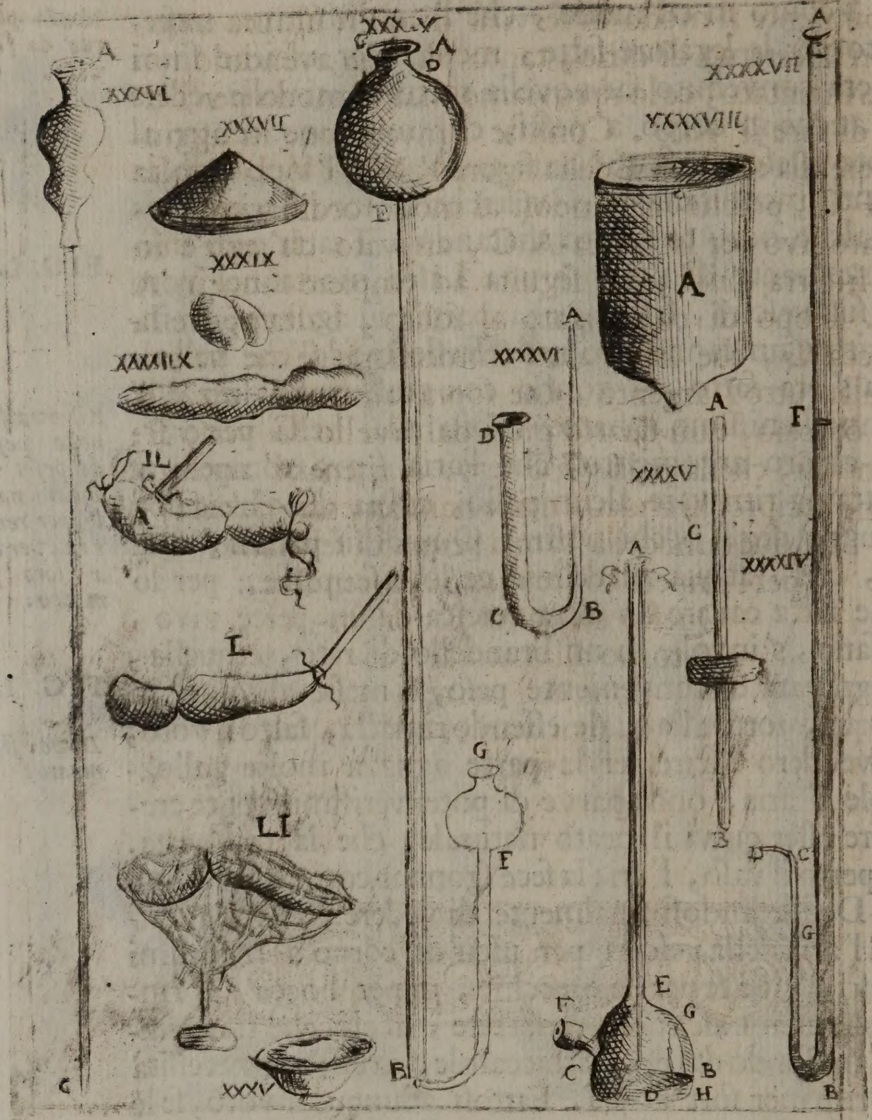
Dove sia tal meato.

Desiderandosi finalmente di vedere, che via tenga l'aria della vescica per uscir di corpo a' medesimi pesci, cioè se per le orecchie, o per bocca; si rinvolse una Lasca nella stessa rete, acciocchè trattenuta in fondo dal peso attaccatole, avesse per necessità a rimaner sott'acqua. Fattosi adunque il voto, se le vedde fare grandissima copia d'aria per bocca, la qual veniva in grossissime bolle, nello stesso modo, che s'era veduta uscire dalla vescica sommersa.

Pesci nel voto rendono l'aria per bocca.

Qui

CXXIV.



CXXV.

Qui doveva essere il fine di quest' esperienze, ma essendo sovvenuto, mentre si stampavano questi medesimi fogli, a un nostro Accademico di facilitar notabilmente il modo di servirsi di quest' ultimo vaso, non lasceremo di dirlo, tanto più che avendolo noi sperimentato, ce lo ritroviamo assai comodo per l' uso di fare il voto. Consiste l' invenzione in aggiugnere alla canna B E della figura X X X I V. la rivolta B F G, poichè mettendosi al modo ordinario l' argentovivo per la bocca A C, arrivato ch' egli è in G si serra quivi, e si seguita ad empiere fino in A C. Dopo di che serrato al solito, basta aprire la bocca G, che senz' altra immersione se ne va per quella tutto l' argento, che sopravanza all' altezza d' un braccio, e un quarto presa dal livello G verso E: E notisi, che la palla G F serve a ritener l' argento ne' reciprochi andamenti, e riandamenti, ch' ei fa ne' due rami della canna prima di fermarsi, per l' impeto conceputo nello scendere.

Mondo più facile da fare il voto.

Questo è quanto per ora intorno alla natural pressione dell' aria, e suoi varj effetti.

ESPE-

ESPERIENZE
INTORNO
AGLI ARTIFICIALI
AGGHIACCIAMENTI.

Agghiacciamento de' fluidi, problema massimo.

FRA le stupende operazioni della natura fu sempre avuto in grandissimo pregio quell' ammirabil lavoro, ond' ella rimuovendo l' acqua dalla sua fluidità la lega, e ferma insieme, donandole soliditade, e durezza. Quest' opera, quantunque ella s' abbia tutto giorno davanti agli occhi, hà nondimeno dato in ogni tempo, al pari dell' altre più nascoste, e più rare, ampia materia di sottilissime speculazioni agl' ingegni degli huomini: mentre si considera, che dove

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Operazioni contrarie del fuoco, e del freddo ugualmente ammirabili.

dove il fuoco sciolto in velocissime faville, cacciandosi per le commessure più fitte delle pietre, e de' metalli medesimi, gli apre, liquefa, e riducegli in acqua: il freddo per lo contrario (che più maravigliosa cosa è) i liquori più fluidi invetra, e rassoda, convertendogli in gelata neve, ed in ghiaccio, che poi ad ogni tiepido fiato, che v'aliti dintorno, acque correnti, e fuse novellamente divengono. Anzi (che più stupore n'arreca) vedersi con sì violenta forza operare il freddo nell'agghiacciamento de' fluidi, che penetrando, non che ne' vetri, fino per l'occulte vie de' metalli, non altrimenti, che nelle sotterranee, e profonde mine il rabbioso fuoco scoppia con empito, e s'apre furiosamente ogni via, così anche 'l freddo nell'atto del congelare, i chiusi vasi di grossissimo cristallo rompe, quegli d'oro più schietto sottiglia, e distende, e finalmente strappa, e quegli di crudo bronzo gettati spezza: e di grossezza tale, che se per carico di peso morto schiantar si dovessero, forse, e senza forse, vi vorrebbero migliaja, e migliaja di libbre. Sul fondamento adunque dello strano passaggio, che fanno l'acque, e i più di tutti gli altri liquori nel congelare, non è mancato chi creda, che dove il freddo lavora colà nelle sue miniere co' materiali più proprj, arrivi a condizionar l'acque purissime a ricever così fatta tempera, che e' le formi eziandio in rocche durissime di cristalli, ed in gioje di varj colori, secondo la varia tintura, che possono dar loro i fumi de' minerali vicini, e sino arrivino all'invincibil saldezza dello stesso diamante. E Platone fu di questo parere, che da' rimasugli dell'acque, ond' ei credeva nel segreto della terra crearsi l'oro, il diamante s'ingenerasse: che perciò nel Timeo, ramo dell'oro vien nominato il diamante da quel Divino Filosofo. Intorno poi alla ragione dell'agghiacciare sono andati in ogni tempo variamente speculando gl'ingegni, se ciò veramente nascesse

Forza stupida del freddo nel l'atto del congelare.

da

da una sustanza propria, e reale del freddo (che positiva dalle scuole si chiama) la quale, siccome il fuoco, e la luce nella miniera del Sole, così anch'ella, o nell'aria, o nell'acque, o nel ghiaccio avesse sua particolar residenza, o in qualch'altro luogo del Mondo se ne facesse conserva, e tesoro, nel qual senso parrebbe forse, che potessero intendersi le parole del Divino Oracolo nelle sacre carte: ENTRASTU' FORSE NE' TESORI DELLA NEVE, O I TESORI DELLA GRANDINE AI TU VEDUTO? o pure altro non fosse il freddo, che una total privazione, e discacciamento del caldo. Questa, ed altre curiose osservazioni da farsi sopra il magistero, di cui si val la Natura nel suo agghiacciare, s'ella ciò faccia strignendo, o rarificando l'acque, e i liquori; se lentamente, e con tempo, o vero con istantanea velocità gli trasmuti: c'indusse a tentare qualch'esperienza per via d'artifiziali agghiacciamenti proccurati con forza estranea di ghiaccio, e di sali; credendo non doversi per questo alterare, o in alcun modo variare il lavoro, che suol far la natura, quando senz'altro mezzo che col semplice, e puro ghiaccio dell'aria mena l'acque a congelamento.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Problema circa l'esser del freddo, s'ei sia positivo, o pure privazione di calore.

Iob. XXXVIII.

Problemi varj intorno agli agghiacciamenti.

Quanto finora abbiamo auto fortuna di vedere in soggetto così vasto, e capace di tante, e sì continue osservazioni, si narra nelle seguenti esperienze.

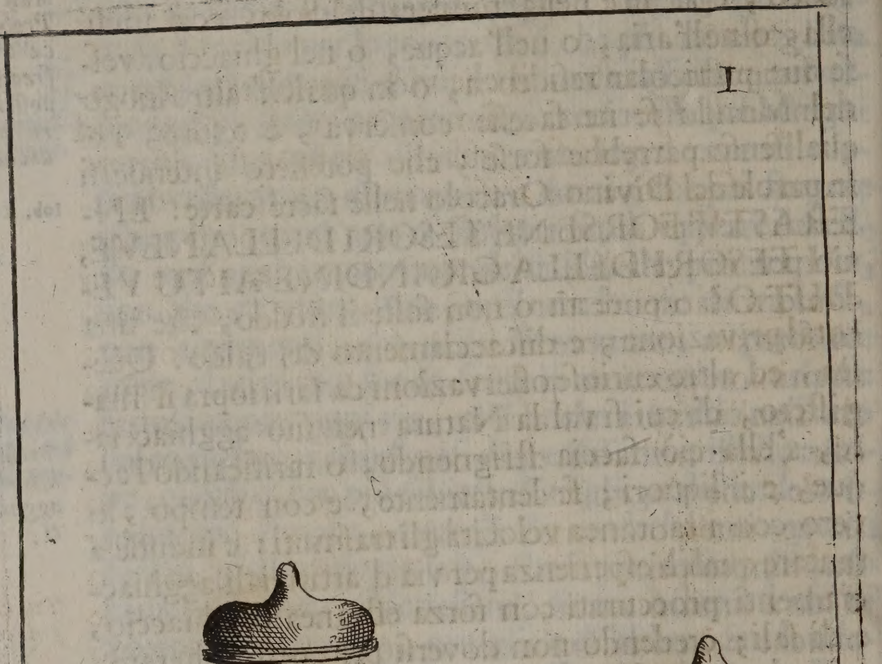
ESPERIENZE

Per conoscer se l'acqua si dilati nell'agghiacciare.

FU opinione del Galileo, che il ghiaccio fosse più tosto acqua rarefatta che condensata: poichè la condensazione (dic'egli) partorisce diminuzion di mole, ed augumento di gravità, e la rare-

Ghiaccio, acqua rarefatta, non condensata.

Galileo Gallegg.


I

fazione maggior leggerezza, ed augumento di mole. Ma l'acqua nell'agghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio già fatto è più leggero dell'acqua stándovi a galla &c.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Supposto questo, il che vien dimostrato apertamente dall'esperienza, fummo curiosi di vedere quel che l'acqua sapesse fare quando si trovasse ristretta in un vaso, dove non fosse un minimo spazio da rarefarsi, e per di fuori avesse d'ogn'intorno il ghiaccio per congelarla; vedendosi continuamente, in conformità del detto del Galileo, che l'acqua tanto formata in ampie falde di ghiaccio, quanto rotta in minimi pezzi di qualsivoglia grandezza, e figura sta a galla sopra all'altr'acqua; argomento infallibile, che nell'atto del congelarsi, attesa tutta la mole, che s'agghiaccia, se le arroge leggerezza, o sia per interponimento di minimi spazj vacui, o per un minuto permischiamento di particelle d'aria, o d'altra simil materia, le quali non altrimenti che le puliche nel cristallo, e nel vetro, cosi si scorgono per entro il ghiaccio sperandolo all'aria chiara, dove più fitte, e dove piu rade, che a romperlo poi sott'acqua in minutissime schegge si veggono scapparne fuori in gran novero.

Puliche del ghiaccio quel ch'elle siano.

PRIMA ESPERIENZA

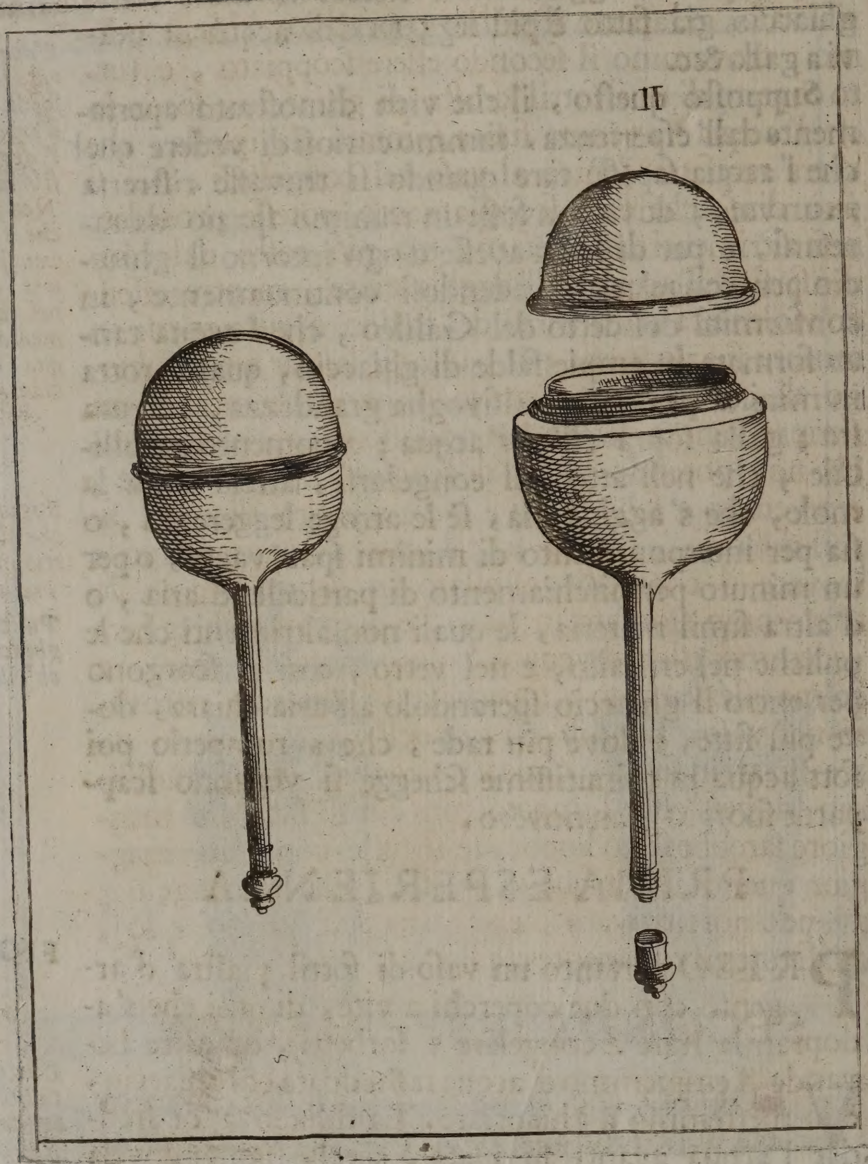
FIG. I.

PRESO pertanto un vaso di sottil piastra d'argento con due coperchi a vite, di quei che s'adopran la state a congelare i sorbetti, ed altre bevande, l'empiemmo d'acqua raffreddata col ghiaccio, e lo mettemmo a ghiacciare. La diligenza di freddar l'acqua avanti fu usata, perchè ponendovela in istato di qualche minima rarefazione non venisse nel primo raffreddamento a strignersi, e in cotal guisa ad acquistar campo, dove rarefarsi nell'agghiac-

Diligenza usata nel metter l'acqua ne' vasi da congelare.

Per qual ragione s'usasse tal diligenza.

 ciare.


II

ciare. Quando poi credemmo che il ghiaccio esterno potesse aver operato il suo effetto, cavammo fuori il vaso, ed aperto il primo coperchio, ch'era colmo, trovammo il secondo essere scoppiato, e tutto coperto d'una sottil crosta di ghiaccio, secondo che l'acqua era venuta fuora spintavi da quella, che s'era rarefatta dentro al vaso nel congelarsi. Ne si può dire, che tale scoppiamento potesse procedere non altrimenti dal rarefarsi, ma più tosto dal condensarsi dell'acqua nell'agghiacciare, mentre essendo violentata dalla virtù del freddo a ristrignersi in minore spazio, essa per paura di lasciar voto il luogo di cui andava a mano a mano ritirandosi, era sempre venuta serrandosi addosso il coperchio, finchè non potendo quello distendersi maggiormente, era venuto a schiantarsi. Non à luogo dico un simil discorso, poichè in tal caso avremmo auto a trovare il coperchio affossato in dentro, dove lo trovammo sforzato in fuori, e di piano ch'egli era vedemmo esser divenuto colmo notabilmente, e colma osservammo la superficie del ghiaccio ritrovato nel vaso. Di più gli orli dell'apertura erano arrovesciati in fuora, onde si raccoglie, che grandissimo dovess'esser l'impeto con cui fu fatta, e maggiore sarebbe stato ancora se si fosse congelata maggior quantità d'acqua di quella, che si congelò; avendo noi ritrovato, che rotto quel primo velo, quasi tutto il rimanente era fluido.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

L'acqua serrata in un vaso di piastra d'argento nell'agghiacciarsi lo rompe.

Non può dirsi, che tal effetto venisse per paura del voto nel condensamento dell'acqua agghiacciantesi.

Ragioni perche debba attribuirsi alla rarefazione.

SECONDA ESPERIENZA

VEDUTO che la forza dell'agghiacciamento era superiore alla resistenza di questo primo vaso, pensammo a far una palla d'argento, ma di getto, grossa quant'una piastra, e di figura ovata, fatta da aprire, e serrar nel mezzo con una vite, e con

FIG. II.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

un'altra nella bocchetta fattale in cima del collo, secondo apparisce nella figura. Serrata dunque, e stretta gagliardamente dentr'una morsa la vite del mezzo, l'empiemmo d'acqua, e chiusa diligentemente ancora dall' altra banda la mettemmo nel ghiaccio asperso di sale, di dove avendola cavata di lì a poco la ritrovammo perfettamente salda. Apertala nel mezzo cavammo fuori l'anima di ghiaccio, ma di ghiaccio assai tenero, e men trasparente del ghiaccio ordinario, e forse alquanto più denso, e serrato di esso, poichè messo in acqua non ci parve che galleggiasse tanto, quanto quello suol fare, pescando a giudizio di tutti alquanto più a fondo. Nel mezzo aveva una cavità capace d' una grossa mandorla senza la scorza. Quest' esperienza fu da noi replicata parecchi volte, e sempre ci tornò la medesima.

L' acqua serrata in una palla d'argento di getto, si congela senza romperla.

Diversità del suddetto ghiaccio dal ghiaccio ordinario.

TERZA ESPERIENZA

Perplessità di pareri nata dall' esperienza antecedente.

SI maravigliavano alcuni di questo impensato accidente, parendo loro a prima vista, che non solamente contrariasse il detto del Galileo, ma quel che maggior cosa è, la stessa esperienza, vedendosi pure, che per denso, e pesante che ci paresse questo ghiaccio in agguaglio di quello, che fa far l'aria senz' altro magistero che del suo freddo naturale, bisogna pur ch'e' fosse più leggero dell' acqua, mentre finalmente, o poco, o assai pur vi stava a galla. E tanto meno arrivavano a potersene dar pace, quant' e' vedevano quel voto, che sempre si ritrovò nel mezzo della palla dell' acqua congelata: onde parea necessario il dire, che tutta l'acqua, che fluida era bastante a riempier la palla, agghiacciata si ristrignesse in tanto minor luogo quant' era il voto suddetto. Fatti pertanto accorti da tal ma-

manifesta

nifesta disconvenienza dovervi essere alcuna fallacia, si posero ad osservare con esattissima diligenza tutto il progresso di questo agghiacciamento. Per lo che cavando a ogni poco la palla di sotto 'l ghiaccio, e attentameute riguardandola in ogni parte, s' accorsero d' un certo insensibil bollore, che di quando in quando appariva dintorno alla vite del mezzo, indizio manifesto, che l' acqua (tanta era la forza della rarefazione) trapelava per le spire di essa. Incerate pertanto le suddette spire, si tornò a riempier la palla, e posta di nuovo nel ghiaccio, ancorchè spessissime volte se ne cavasse, non si vedeva più quel bollimento, ne s' udiva fischiare, come l' altra volta avea fatto; è ben vero, che quando si cavò fuori dopo seguito l'agghiacciamento, era aperta, avendo l' energia del freddo nel rarefare scavalcato d' insieme le viti, come può vedersi nella figura. Replicata l' esperienza più volte mostrò sempre il medesimo effetto, e rifatta in un' altra palla di bronzo con vite più lunga il doppio di quella d' argento, fece sempre il medesimo giuoco.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Si scuopre che l' acqua trasudava per la vite della palla.

Come s' impedisse di trasudare.

Vite della palla aperta dall' agghiacciamento dell' acqua.

FIG. III.

FIG. IV.

Segue lo stesso effetto in una palla di bronzo.

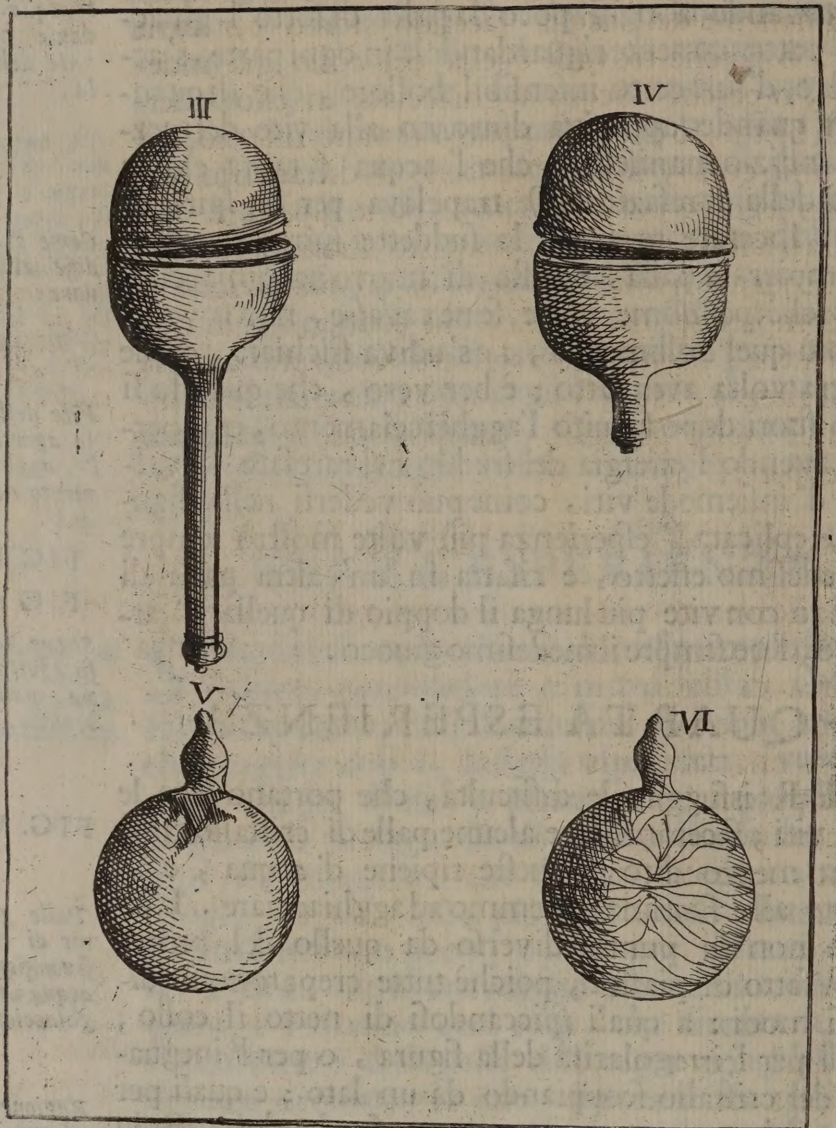
QUARTA ESPERIENZA

PER isfuggire le difficultà, che portano seco le viti, facemmo fare alcune palle di cristallo grosse un mezzo dito, e queste ripiene d' acqua, e sigillate alla fiamma ponemmo ad agghiacciare. L'effetto non fu punto diverso da quello del primo vaso fatto di piastra, poichè tutte creparono in diversi modi: a quali spiccandosi di netto il collo; quali per l' irregolarità della figura, o per l' inegualità del cristallo scoppiando da un lato; e quali per tutto il loro corpo minutamente fendendosi. E fu notato, che il distaccamento del collo seguiva allora principalmente, che sotterrandosi tutta la palla nel

FIG. V. VI.

Palle grossissime di cristallo si rompono dall' acqua nell' agghiacciarsi.

Ragione d' un effetto osservato nello spezzamento delle suddette palle.


III
IV
V
VI

ghiaccio l'acqua di esso collo, come in minor quantità era la prima a fermarsi, e forse a inclinare nella piegatura il cristallo. Quindi poi nell'agghiacciarsi il rimanente dell'acqua facendo sforzo per ogni parte, ò perchè trovasse quella del collo già indebolita, o perchè l'acqua agghiacciata in esso le servisse di bietta, o di conio contro il vano interno del medesimo collo, le riusciva facile il distaccarlo: il che non seguiva poi, quando la parte superiore della palla si lasciava scoperta, e affatto fuori del ghiaccio. E quanto si fosse l'impeto di tal rarefazione si può comprender da questo, che quando i colli non erano fitti all'ingiù, nel troncarsi volavano all'aria fin' all'altezza di due, e tre braccia, scagliando all'intorno di molto ghiaccio di quello, onde le palle erano ricoperte.

Conghiettura di quanto grande sia lo sforzo dell'acqua nell' agghiacciarsi.

QUINTA ESPERIENZA

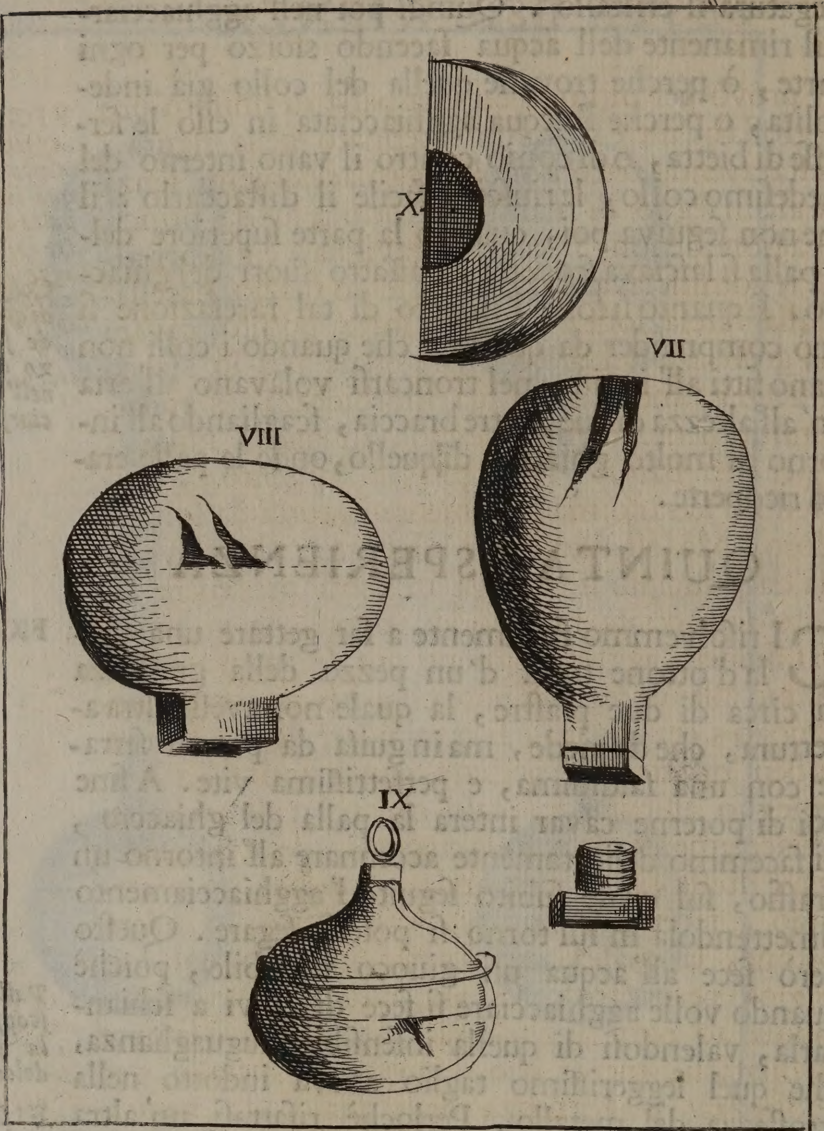
CI risolvemmo finalmente a far gettare una palla d'ottone tutta d'un pezzo della grossezza in circa di due piastre, la quale non avesse altra apertura, che da piede, ma in guisa da potersi serrare con una saldissima, e perfettissima vite. A fine poi di poterne cavar intera la palla del ghiaccio, vi facemmo delicatamente accennare all'intorno un graffio, sul quale subito seguito l'agghiacciamento rimettendola in sul torno si potesse segare. Questo però fece all'acqua un giuoco mirabile, poichè quando volle agghiacciare si fece di quivi a schiantarla, valendosi di quella insensibil disuguaglianza, che quel leggerissimo taglio aveva indotto nella grossezza del metallo. Perlochè rifattasi un'altra palla, e senza punto indebolirla in alcuna parte messa nel ghiaccio, scoppiò nondimeno ancor essa, come tutte l'altre (che furon molte) in quel luogo,

FIG. VII.

Palla d'ottone scoppiata nella parte più dolce.

FIG. VIII.

Scoppiamento d'un'altra palla simile.


X
VII
VIII
IX

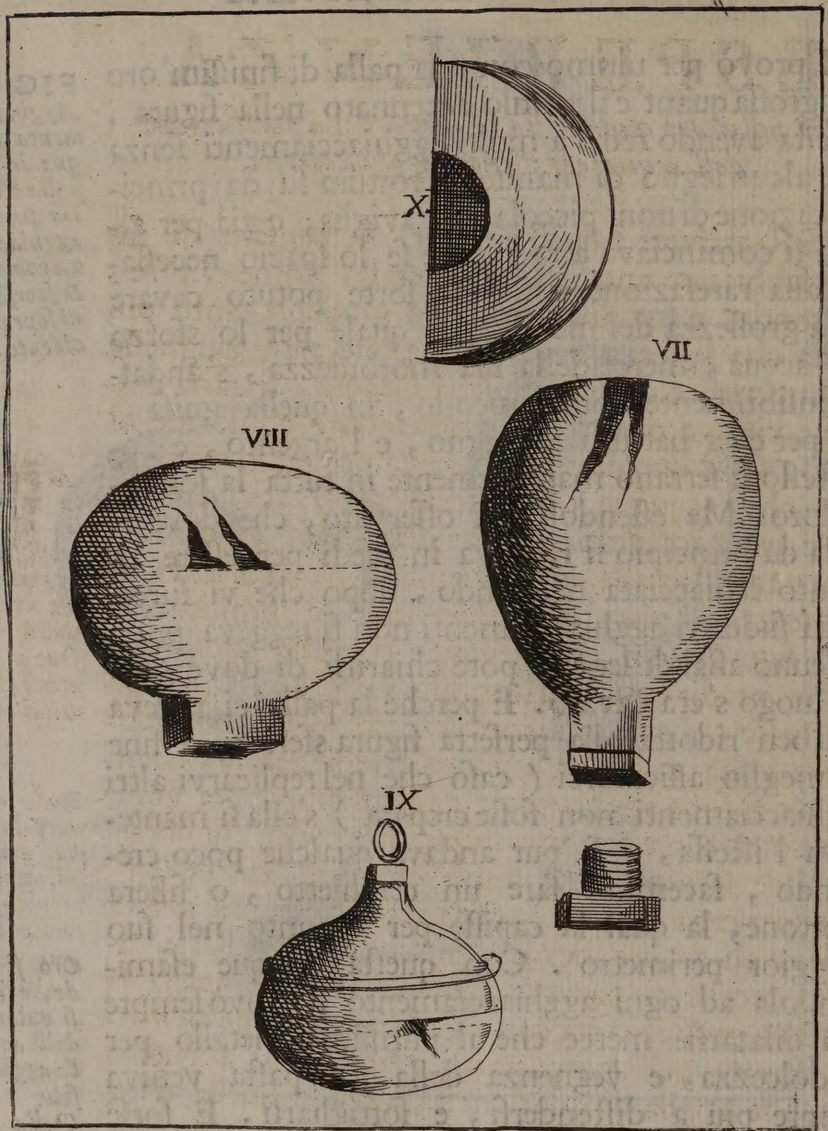
go, che di man in mano dovette tornar meglio all'acqua il farle crepare.

SESTA ESPERIENZA

SI provò per ultimo con una palla di finissim'oro grossa quant'è il profilo accennato nella figura. Questa avendo retto a molti agghiacciamenti senza dare alcun segno di manifesta rottura fu da principio cagione di non piccola maraviglia; e già per alcuni si cominciava a ragionare se lo spazio necessario alla rarefazione si fosse a sorte potuto cavare dalla grossezza del metallo, il quale per lo sforzo dell'acqua, mercè della sua morbidezza, s'andasse sensibilmente comprimendo, in quella guisa, che per esser battuto lo stagno, e l'argento, e l'oro stesso si serrano maggiormente in tutta la sostanza loro. Ma essendosi poi osservato, che dove la palla da principio si reggeva in piedi per essere alquanto schiacciata nel fondo, dopo che vi furon fatti i suddetti agghiacciamenti non si reggeva più; ciascuno assai di leggeri potè chiarirsi di dove questo luogo s'era cavato. E perchè la palla ci pareva assai ben ridotta alla perfetta figura sferica, a fine di meglio assicurarci (caso che nel replicarvi altri agghiacciamenti non fosse crepata) s'ella si manteneva l'istessa, o se pur andava qualche poco crescendo, facemmo fare un cerchietto, o filiera d'ottone, la qual la capisse per appunto nel suo maggior perimetro. Con questa dunque esaminandola ad ogni agghiacciamento si trovò sempre più dilatarsi: mercè che il purissimo metallo per la dolcezza, e vegnenza della sua pasta veniva sempre più a distendersi, e sottigliarsi. E forse se la palla fosse stata di getto, sarebbe venuta ancor più: ma essendo di due pezzi saldati insieme

FIG. IX. *Agghiacciamento dell'acqua in una palla d'oro. Da principio s'agghiaccia senza romperla. Discorso d'alcuni sopra tal accidente.*

Oro si distende, e sottigliasi dallo sforzo dell'acqua nell'agghiacciarsi. Palla d'oro scoppiata finalmente ancor essa.


X
VII
VIII
IX

insieme ad argento finalmente si roppe, e lo squarcio principiato nell'argento della saldatura tirò innanzi per l'oro ancora.

ESPERIENZA

Per misurare quanta sia la forza della rarefazione dell'acqua serrata nell'agghiacciarsi.

PER arrivare a questa misura fu pensato di far fabbricare una palla di metallo come l'altre, ma tonda, e secondo il nostro giudizio tanto più grossa che la forza della rarefazione non giugnesse a romperla, e questa empierla d'acqua, serrarla colla sua vite, e metterla ad agghiacciare conforme al solito. Così dunque fu fatto, e da principio trovammo, che l'acqua vi s'agghiacciava senza trasudamento, e senza rottura apparente del metallo. Si rimesse pertanto la palla in sul torno, e proccurando di mantenerle il più che fosse possibile la similitudine della figura; se n'andò levando per tutto uniformemente, per dir così, una sottilissima sfoglia. Ciò fatto si rimesse nel ghiaccio con dell'altr'acqua per la seconda volta, e ne meno questa essendosi aperta, quantunque si fosse agghiacciata, si ritornò tante volte ad assottigliarla con insensibili detrazioni, finchè se le vedde fare un sottilissimo pelo. Questa medesima esperienza si replicò con tre palle, la più grossa delle quali era secondo il profilo segnato nella x. figura. Sicchè ci parve di poter dire esser quella la massima grossezza superata dalla rarefazione dell'acqua serrata nell'agghiacciarsi. Arrivatosi a questo ci venne voglia di ridur questa forza a quella d'un peso morto: ed il modo di conseguirlo ci pareva che fosse il far gettare della stessa pasta, e crudezza di metallo un' anello di grossezza uguale alla

Acqua serrata in una palla d' ottone grossissima s' agghiaccia senza trasudare dalla vite, e senza rottura manifesta del metallo.

Modo di ritrovare la massima grossezza dell'ottone superabile dalla forza dell' acqua.

FIG. X.

Come si possa ridur tal forza a quella d' un peso morto.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

alla grossezza della palla, e di forma conica, e in questo inserire il suo mastio di ferro talmente, che l'esterna superficie di esso mastio combagiasse perfettamente colla superficie interna dell'anello, sopra del quale anello sopravanzasse tanto di detto mastio, quanto fosse l'altezza in circa del medesimo anello. Questo così accomodato pensavamo di collocarlo sopra una grossa tavola di pietra, forata a tondo nel mezzo a misura un pelo più larga del vano inferiore dell'anello. Quivi poi era il nostro pensiero d'andar caricando il mastio per di sopra con peso morto, o pure d'aggravarlo per di sotto con appendere il medesimo peso a un oncino fabbricato nell'asse di detto mastio, acciochè la forza del peso operando per la dirittura di quello venisse a cacciar il mastio dentro l'anello, e si a sforzarlo più ugualmente: e come si fosse col peso ad un certo segno, badar ad aggiugner pezzuoli di piombo infintanto che si trovasse quel peso minimo che schiantasse l'anello. A fine poi d'assicurarci, che la resistenza di quello a strapparsi non fosse fatta forte dal toccamento della sua base sulla scabrosità della pietra, avevamo concetto di saldare intorno al foro della tavola una piastra d'acciajo brunita, e di smussare, e di brunire altresì la base inferiore dell'anello, per ridurre in cotal guisa il toccamento ad una mera circonferenza, e a quella levare ogni attacco di minima resistenza ad aprirsi, mediante la liscezza sfuggevole dell'acciajo. Ma perchè a superar la resistenza d'una tanta grossezza si sarebbe richiesto un peso immenso, si considerò, che tanto si potea conseguir l'istesso con esaminar le resistenze d'anelli assai più sottili, ma ben di diverse grossezze, ed altezze, e con pesi morti, molto più facili a maneggiarsi; perchè venuti in cognizione, dopo replicate esperienze delle varie forze, che allo strappamento

Come si possa agevolar tale operazione.

di ciascuno di essi si richiedevano, si poteva nello stesso modo ritrovare a un dipresso qual dovess'esser il peso valevole a romper quel primo anello di grossezza uguale alla palla, e si prossimamente aver la forza della rarefazione dell'acqua serrata nell'agghiacciarsi.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Tale sarebbe stato il nostro concetto, ma essendosi poi osservato nel segar le palle scoppiate, che poco, o assai sempre vi si ritrovava qualche difetto procedente dalla fusione, o di venti, o di sfoglie inducenti nel metallo varie disuguaglianze di resistenza, non ci siamo curati per ora sopra tali incertezze di proseguir più avanti. Non per questo ci vogliamo adesso guardare di dir liberamente qual sia stato il nostro pensiero, tuttochè non siamo per esso arrivati a quello che desideravamo. Almeno servirà a far avvertiti gli altri a non mettersi per una strada da non poterne riuscire, e forse ad eccitare gl'ingegni, o a trovar compenso alle difficoltà accennate, o ad incamminarsi più felicemente per altra via.

Difficoltà incontrate nella pratica di tal esperienza.

Ragioni per non doversi tacere il pensiero avutone.

ESPERIENZE

Per misurare la massima dilatazione, che riceve l'acqua nell'agghiacciare.

PRIMA ESPERIENZA

NOI abbiamo fatto quest'esperienza in due modi: per via di misura, e per via di peso. Quello per via di misura è tale. Si proccurò di scegliere un cannello di vetro tirato più uguale che fosse possibile, e fattolo serrar da una parte, l'empiemmo d'acqua fino alla metà, e lo ficcammo nella neve tritata minutissimamente, e incorporata

Esperiēza presente proccurata in due modi.

Primo modo per via di misura.

col

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Mole dell' acqua fluida all' agghiacciata come 8. a 9.

col suo sale finchè ghiacciasse. Paragonate poi l'altezze del cilindro fluido, e del cilindro agghiacciato avanti la stessa base, trovammo quella a questa aver la proporzione d'8. a 9.

SECONDA ESPERIENZA

Ragione perche si giudicasse da non se ne stare alla prima esperienza.

NON ci parve, che fosse da fidarsi di questa sola esperienza, giudicandosi poco men che impossibile il trovare un cannel di vetro (che finalmente non è tirato con altra regola che col soffio dell'artefice) così perfettamente cilindrico, che tanto, o quanto non abbia delle disuguaglianze, bastanti ancorchè minime a render non così giuste le proporzioni, che si pretendessero cavate dall'altezze de' cilindri d'acqua in esso contenuti. Or per avere un vaso più regolare pigliammo in quello scambio una canna da pistola, e la facemmo ritirar talmente per di dentro, che se le venisse a dare quella più perfetta figura cilindrica, alla quale per via di materiali strumenti si può arrivare. Di poi la chiudemmo dalla parte del focone (serrato anch' egli da una perfettissima vite) con una piastra spianata d'acciajo, e messevi da sei dita d'acqua vi cacciammo dentro un cilindro di legno di bossolo tornito à capello, secondo la misura del vano della canna, e benissimo imbeuto d'olio, e sego, perchè non avesse a inzupparsi. Come ve ne fu entrato tanto, che la bocca ne rimanesse turata, voltammo la canna sottosopra, acciocchè l'acqua ricadesse tutta sulla base del cilindro, ed aperto il focone, cominciammo a calzarla sul medesimo cilindro fintanto, che non vedemmo l'acqua schizzar fuori dal focone. Allora lo richiudemmo colla sua vite, e raddirizzata la canna (avendo già segnato prima di mettervi l'acqua, dove il piano della bocca di essa canna segava

Canna da pistola ridotta interiormente alla perfetta figura cilindrica, adoprata in questa seconda esperienza e in qual modo.

gava

gava il cilindro di legno cacciato finò in ſondo) ſegnammo dove lo ſegava coll'acqua, il che fatto la ſtivammo nella neve, rinforzata gagliardamente di ſale, e ſpruzzata d'acquarzente, la quale, come oramai ognun ſà, fortifica mirabilmente la virtù del ghiaccio nel congelare. Come vi fu ſtata lo ſpazio di 12. minuti in circa, il ſegno che radeva la boccà s'incominciò a vederlo ſollevato quant'è groſſa una piaſtra, e in breviſſimo tempo ſalì la groſſezza di due altre piaſtre, dopo di che non ſi moſſe più per molto che ſi proccuraſſe di creſcer il freddo con rinfonder neve, e ſale in gran quantità. Cavata finalmente la piſtola dopo una groſs'ora la trovammo così fredda, che appena ſi poteva comportar in mano, onde c'immaginammo ch'ell'aveſſe il ghiaccio dentro: di che ci fu maggior argomento il vedere, che aperto il focone, a picchiar al muro il cilindro di legno non era poſſibile farlo andar più a dentro un capello, e ſalvo alcune ſtille minutiſſime, che uſcirono dal medeſimo focone, non ſi vedde, che tralla canna, e'l cilindro ne veniſſe ſu pure una gocciola, e tentatoſi finalmente dal focone con uno ſpillo ſi ſentiva il ghiaccio formato. Con tutto ciò non ſapremmo che ce ne dire, potendo eſſer con tutte queſte coſe, che l'acqua non ſi foſſe agghiacciata in tutte le ſue parti, del che non ci potevamo chiarire per l'opacità della canna. Può anch'eſſer, che l'acqua aveſſe trapelato per la vite del focone, onde ſcemata la di lei altezza nella canna, la baſe del cilindro foſſe rimaſta in aſciutto. E finalmente può eſſere, che l'acqua ricreſca bene con si gran proporzione quand'ell'à campo libero da rarefarſi, ma ſerrata in un vaſo, com'era quivi, faccia ancor eſſa com'ella può, agghiacciandoſi con rarefazione aſſai minore. E' detto ſerrata, imperciocchè il cilindro era talmente confitto dentro la

ESPER. INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Acquarzente ſpruzzata ſul ghiaccio gli rinforza il freddo.

Acqua, agghiacciata nella piſtola.

Dubbi, s'ella ſi foſſe agghiacciata interamente.

ESPER. INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Effetto notabile della rarefazione dell' acqua nell' agghiacciarsi.

canna per l'inzuppamento ricevuto dall'acqua fittasi per quel grandissimo impeto tralle vene del legno; non ostante il difensivo dell'olio, che anche dappoi che il ghiaccio fu strutto, e l'acqua uscita dal socone non fu mai possibile di cavarlo, ne con tenaglie, ne con morse, onde bisognò ricorrer al fuoco abbruciandolo.

TERZA ESPERIENZA

Secondo modo per via di peso di misurar la massima dilatazione dell' acqua nell' agghiacciare.

VEdute le difficoltà, che s'incontravano a voler arrivare questa proporzione per via dell' altezza de' cilindri sopra la stessa base colla canna di metallo, ci voltammo all' altra del peso con una trasparente di vetro, e pesata l'acqua messavi per agghiacciare, e quella, che si richiedeva per riempier tutto lo spazio occupato dalla medesima dopo seguito l'agghiacciamento, trovammo con bilancia, che tirava a $\frac{1}{48}$ di grano, il peso di quella al peso di questa stare come 25. a 28. $\frac{1}{19}$. Proporzione niente, o poco minore di quella prima trovata per via di misura di 8. a 9. che è l'istessa che di 25. a 28. $\frac{1}{8}$. Veduto dunque un così grande avvicinamento di tali proporzioni, per non lusingarci col fatto tornammo per curiosità a replicar l'esperienza per via di misura, e questa ci tornò a dare la medesima prima proporzione di 8. a 9. con sicurezza, che il peso non era variato punto, perchè essendosi tenuta chiusa la canna di vetro, mentre si faceva l'agghiacciamento, si trovò, che l'acqua tanto agghiacciata, quanto ritornata fluida dopo lo struggimento del ghiaccio, alle nostre bilance si mantenne sempre dello stesso peso.

Nuova proporzione trovata per via di peso della mole dell' acqua fluida all' agghiacciata di 25 a 28 $\frac{1}{19}$

La medesima tornata a pigliar per via di misura torna come 8. a 9 cioè come 25 a 28 $\frac{1}{8}$

ESPE-

ESPERIENZE

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

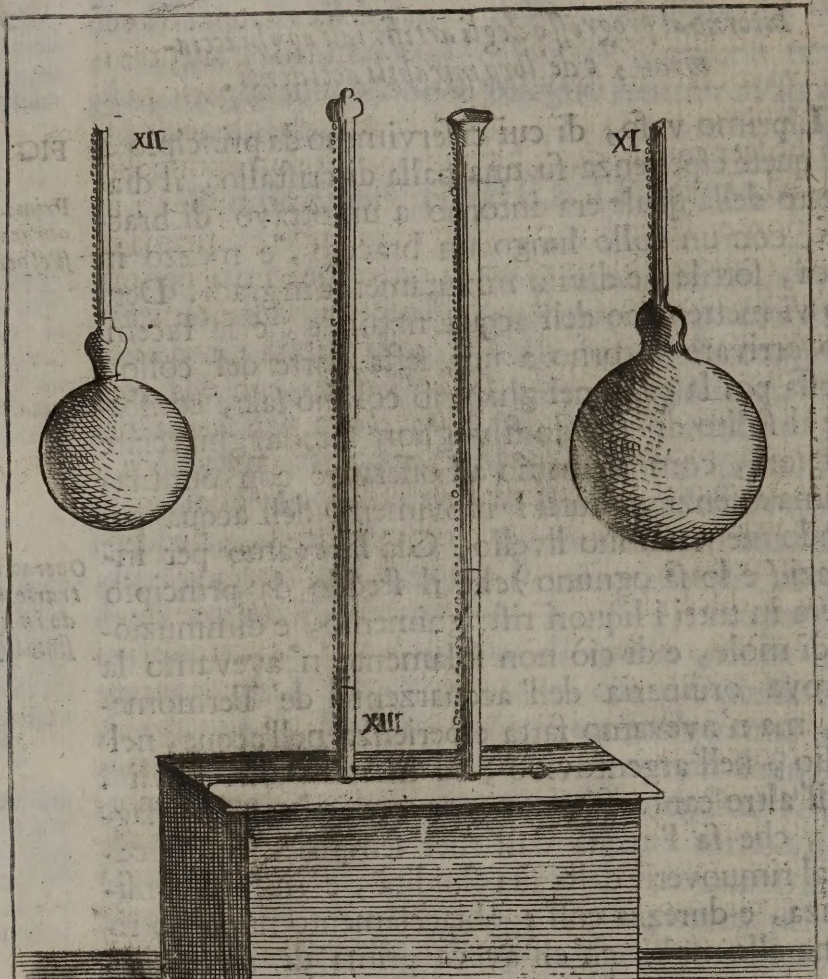
Intorno al progresso degli artifiziali agghiacciamenti, e de' loro mirabili accidenti.

IL primo vaso, di cui ci servimmo da principio a quest'esperienza fu una palla di cristallo, il diametro della quale era intorno a un ottavo di braccio, con un collo lungo un braccio, e mezzo in circa, sottile, e diviso minutamente in gradi. Dentro vi mettemmo dell'acqua naturale, e la facemmo arrivare intorno a una sesta parte del collo. Messa poi la palla nel ghiaccio col suo sale, conforme al solito di quando si voglion fare agghiacciare i liquori, cominciammo ad osservare con puntualissima attenzione tutti i movimenti dell'acqua ponendo mente al suo livello. Già sapevamo per innanzi (e lo sà ognuno) che il freddo da principio opera in tutti i liquori ristrignimento, e diminuzione di mole, e di ciò non solamente n'avevamo la riprova ordinaria dell'acquarzente de' Termometri, ma n'avevamo fatta esperienza nell'acqua, nell'olio, nell'argentovivo, ed in molt'altri fluidi. Dall'altro canto sapevamo ancora, che nel passaggio, che fa l'acqua dall'esser semplicemente fredda al rimuoversi dalla sua fluidità, e ricever consistenza, e durezza coll'agghiacciamento non solo ritorna alla mole, ch'ell'aveva prima di raffreddarsi, ma trapassa ad una maggiore, mentre se le veggon rompere vasi di vetro, e di metallo con tanta forza. Ma qual poi si fosse il periodo di queste varie alterazioni, che in essa opera il freddo, questo non sapevamo ancora, ne era possibile d'arrivarvi con agghiacciarla dentro a' vasi opachi, come quei d'argento, d'ottone, e d'oro, ne'quali s'era

FIG. XI.

Primo vaso adoprato a quest'esperienza.

Operazioni contrarie del freddo in un medesimo liquore.


XII
XI
XIII

fin'allora agghiacciata: onde per non mancare di quella notizia, che parea esser l'anima di tutte quest'esperienze, ricorremmo al cristallo, ed al vetro, sperando per la trasparenza della materia d'aver presto ad assicurarci come la cosa andasse, mentre si poteva a ciascun movimento, che fosse apparso nell'acqua del collo, cavar subito la palla dal ghiaccio, e riconoscer in essa quali alterazioni gli corrispondessero. Ma la verità si è, che noi stentammo assai più che non ci saremmo mai dati ad intendere, prima di poter rinvenire alcuna cosa di certo intorno a' periodi di questi accidenti. E per dirne più distintamente il successo è da sapere, che nella prima immersione, che facevamo della palla, subito, ch'ella toccava l'acqua del ghiaccio s'osservava nell'acqua del collo un piccolo sollevamento, ma assai veloce, dopo il quale con moto assai ordinato, e di mezzana velocità s'andava ritirando verso la palla, finchè arrivata a un certo grado non proseguiva più oltre a discendere, ma si fermava quivi per qualche tempo, a giudizio degli occhi, affatto priva di movimento. Poi a poco a poco si vedea ricominciare a salire, ma con un moto tardissimo, e apparentemente equabile, dal quale senz' alcun proporzionale acceleramento spiccava in un subito un furiosissimo salto, nel qual tempo era impossibile tenerle dietro coll' occhio, scorrendo con quell'impeto, per così dire, in istante le decine, e le decine de' gradi. E siccome questa furia cominciava in un tratto, così ancora in un tratto finiva, imperciocchè da quella massima velocità passava subito ad un altro ritmo di movimento anch'egli assai veloce, ma meno incomparabilmente di quello, che lo precedeva, e con esso proseguendo a salire si conduceva il più delle volte alla sommità del collo, e ne traboccava. In tutto 'l

ESPER. INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Ordine delle varie alterazioni dell'acqua nell'agghiacciarsi.

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

tempo, che queste cose accadevano, si vedeva alle volte venir su per l' acqua de' corpicelli aerei, o fossero d'altra più sottile sostanza, ora in maggiore, ora in minor copia, e questa separazione non cominciava se non dopo che l'acqua avea cominciato a pigliar il freddo gagliardo, come se la virtù di esso freddo avesse facoltà di cerner tali materie, e di partirle dall'acqua. Ora volendo noi cominciare a vedere, se tali alterazioni ritenesser tra loro alcuna spezie d'analogia, cominciammo a replicare agghiacciamenti, e appena strutto un ghiaccio, di bel nuovo rimettevamo ad agghiacciare, e l'acqua tornava ad agghiacciarsi colla medesima serie d'alterazioni; le quali perocchè non ritornavano da una volta a un'altra ne' medesimi punti, ò gradi del collo, cominciavamo a credere, ch'elle non avessero periodo fermo, e stabile, come parea che ci persuadesse un certo barlume di ragione, ch'elle dovessero avere. Accadde intanto nel replicare quest' esperienze, che essendosi una volta disavvedutamente lasciato agghiacciar l'acqua della palla vicino al collo, secondo quello che s'è detto nella quarta esperienza degli agghiacciamenti, la palla si roppe, onde rifattasene un'altra più piccola, acciocchè il freddo più presto, e più agevolmente s'insinuasse per tutta l'acqua, e cresciutole il collo fino in due braccia, perchè non avesse a traboccare, s'empiè d'acqua fino a centosessanta gradi, e si pose nel ghiaccio. Quivi dunque osservando con attentissima diligenza, ritrovammo primieramente, che tutti gli accidenti di scemare, di crescere, di quietare, di risalire, di correre, di ritardarsi seguivano sempre ne' medesimi punti del collo, cioè quando il livello dell'acqua era a' medesimi gradi, purchè nell'atto di metterla nel ghiaccio s' avesse avvertenza, ch'ella fosse ridotta a quel medesimo grado

Bolle d'aria sollevate dall' acqua nell' agghiacciarsi.

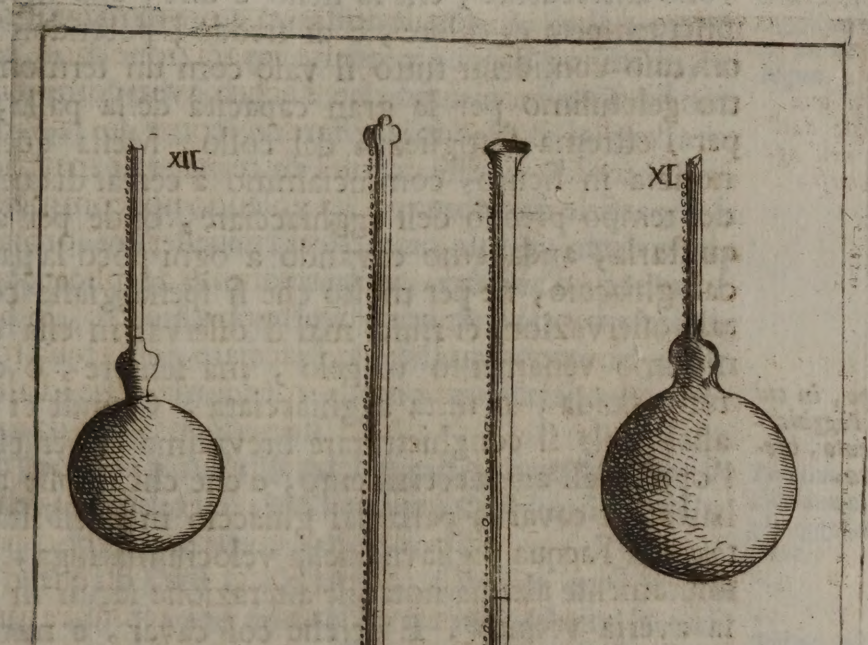
Apparenza d' irregolarità nel periodo dell'alterazioni dell' acqua.

FIG. XII.

Secondo vaso simile al primo, ma più piccolo.

Si ritrova il suddetto periodo esser fermo, e invariabile.

Avvertenza da aversi perchè si mantenga tal fermezza.


XII
XI
XIII

grado ch'ell'era quando si messe nel ghiaccio la volta antecedente, che lo stesso è dire, alla medesima tempera di calore, e di freddo; potendosi in tal caso considerar tutto il vaso com'un termometro gelosissimo per la gran capacità della palla, e per l'estrema sottigliezza del collo. Messa questa notizia in sicuro, cominciammo a cercar di quella del tempo preciso dell'agghiacciare, onde per acquistarla, andavamo cavando a ogni poco la palla dal ghiaccio, ne per molto che si spesseggiasse con tali osservazioni ci riuscì mai d' osservar in essa un minimo venamento di gelo, ma sempre, ò era tutta fluida, o tutta agghiacciata. Quindi ci fu assai facile il conghietturare brevissima dover esser l'opera dell'agghiacciamento, e che chi si fosse abbattuto a cavar la palla dal ghiaccio in quell'istante, che l'acqua pigliava quella velocissima fuga, assolutamente alcuna notabile alterazione seguir in essa averia veduto. E perchè col cavar, e metter tante volte la palla nel ghiaccio, si veniva a sconcertarle tutto il periodo delle sue mutazioni, di nuovo lasciatala puntualmente ridurre a quel primo segno, e messala nel ghiaccio, l' appostammo a quel grado ch' ell'era solita di concepire quel moto così impetuoso, e un mezzo grado innanzi ch' ella v'arrivasse la cavammo fuori. Allora riguardando con occhio continuo l'acqua della palla, che per la trasparenza del cristallo benissimo si riconosceva esser ancor tutta fluida, e chiara, operando in essa (quantunque fuori del ghiaccio) il conceputo freddo, come fu a quel punto, con velocità inarrivabile all'occhio, anzi impossibile a concepirsi colla mente, levatasi fu pel collo con quel grand'impeto, e dentro la palla perduta in un subito la trasparenza, e instantaneamente rimossa dal suo discorrimento, agghiacciò. Ne vi fu punto da dubitare

Tempo, in cui si fa l'agghiacciamento, brevissimo.

Freddo conceputo dall' acqua opera in essa l'agghiacciamento anche fuori del ghiaccio.

Agghiacciamento istantaneo.

s' ell' era agghiacciata tutta, o se pure se l'era formata esteriormente una sottil crosta di ghiaccio: poichè osservammo benissimo, che nello struggersi andava di man in mano staccandosi dal cristallo, e rimpicciolendosi la palla del ghiaccio, finchè ridotta della grandezza d'una minutissima lente la perdemmo di vista in quell' ultimo liquefarsi. Assicurati finalmente, provando, e riprovando più volte l'istessa esperienza, come la cosa non andava altrimenti, e che da noi non si pigliava equivoco, avemmo curiosità di veder l'ordine, che tengono diversi liquidi nel congelarsi, gli agghiacciamenti de' quali per maggior brevità vengono registrati nelle seguenti tavole, nelle quali

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Agghiacciamento totale dell' acqua.

STATO NATURALE significa il grado, al quale arriva l'acqua, o altro liquore nel collo del vaso, avanti ch' ei sia messo nel ghiaccio.

Termini usati nelle tavole degli agghiacciamenti.

SALTO DELL' IMMERSIONE è quel primo balzo, che si vede fare all' acqua in quel che la palla tocca il ghiaccio. Questo (come per l'esperienze, che verranno appresso, si farà manifesto) non procede da alcuna alterazione intrinseca dell'acqua, ma da cagioni estrinseche del vaso. Di quì è, che alle volte svaria qualche poco, onde porta qualche varietà nell' altre mutazioni, per le quali passa il liquore prima d'agghiacciarsi. Ma come quello che tutto insieme è pochissimo, pochissimo ancora è il suo svario, e minimo quello, ch' egli opera nel restante delle susseguenti alterazioni.

Prima alterazione dell' acqua posta ad agghiacciare nasce da cagione estrinseca all' istess' acqua.

ABBASSAMENTO denota il grado, al quale dopo il suddetto salto dell' immersione si riduce l' acqua nel cominciare a pigliare il freddo.

QUIETE è il grado, nel quale si trattien l'acqua per qualche tempo, seguito l' abbassamento, senz' alcun segno apparente di moto.

SOLLEVAMENTO è parimente il grado, al

quale

ESPER. INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

quale dall'infimo punto dell'abbassamento per via di rarefazione si conduce l'acqua con moto tardissimo, ed apparentemente equabile, in tutto simile al primo, col quale va ristrignendosi.

SALTO DELL'AGGHIACCIAMENTO disegna il grado, al quale viene scagliata l'acqua con massima velocità nel punto dell'agghiacciarsi.

Continuazione dell'acqua a rarefarsi dopo il salto dell'agghiacciamento donde derivi.

Si disse, che dopo questa fuga l'acqua non si para in un subito, ma seguita a sollevarsi con un moto anch'egli assai veloce, benchè meno incomparabilmente di quello, che lo precede. Di questo strascico di moto non s'è tenuto alcun conto, non derivando egli da altro, che dal proseguimento della rarefazione del gelo già fatto, o per meglio dire del ghiaccio abbozzato dentro la palla, di man in mano ch'ei va indurandosi dopo la furia di quel primo impeto. Si è chiamato gelo, e abbozzamento di ghiaccio, essendo egli (come abbiamo riconosciuto a romper le palle) da principio assai tenero, e simile al sorbetto quand'è un po' troppo serrato, poichè non è altro in sustanza, che il primo fermarsi de' liquori. Quindi avviene, che questa maniera d'agghiacciamenti non chiarisce quanta sia l'ultima rarefazione de' fluidi fortemente agghiacciati, non potendosi, per salvar la palla dal rompersi, lasciar ch'e' s'agghiaccino interamente, e che il ghiaccio fatto acquisti la sua intera durezza.

Ghiacci artifiziali non nascono dalla loro intera durezza.

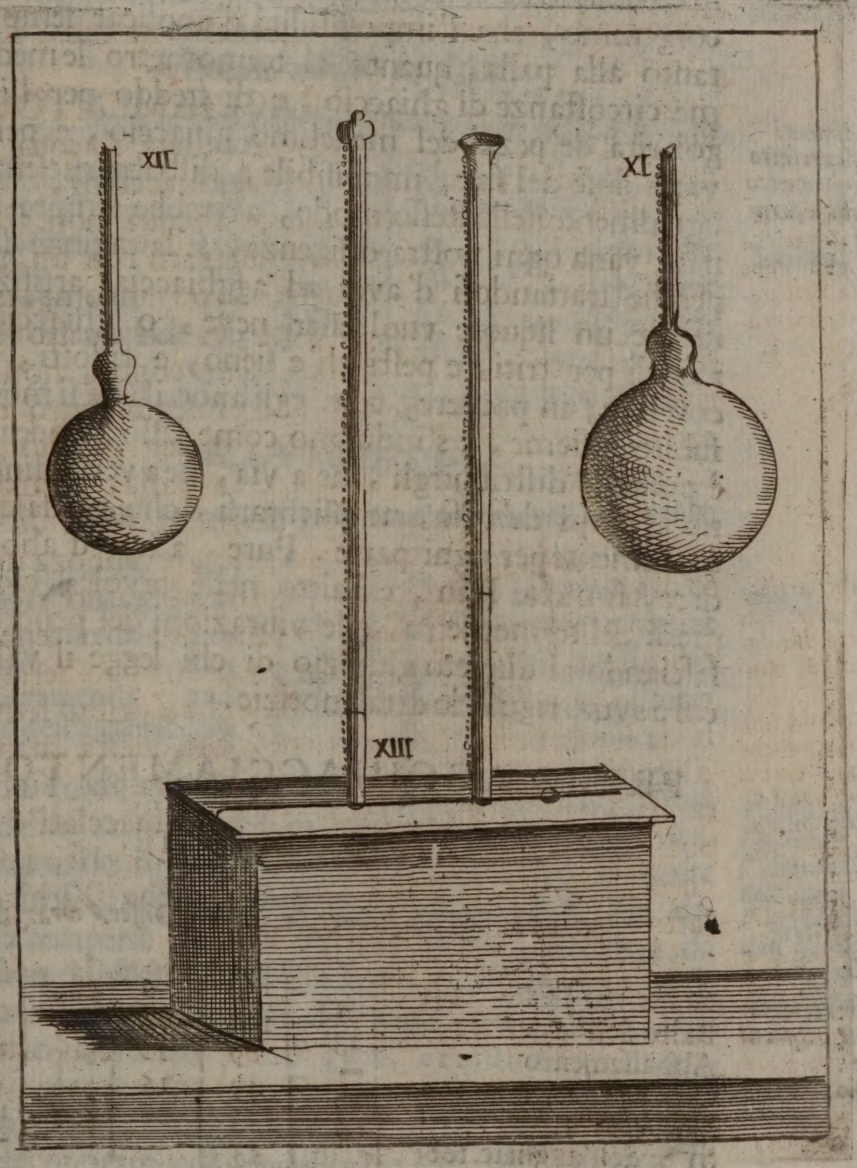
Perchè da tali agghiacciamenti non s'arrivi alla misura della maggior rarefazione, che possono ricever i liquori per congelamento.

Termometro, e oriuolo adoprati all'esperienze degli agghiacciamenti, e per qual cagione.

FIG. XIII.

Diremo ancora, come per usare tutta la possibil diligenza averemmo voluto in ciascuno agghiacciamento il riscontro del termometro, e dell'oriuolo col pendolo, a fine di veder col termometro, con quali gradi di freddezza, e coll'oriuolo, in che tempi accadesse a' liquori ciascuna delle sopraddette alterazioni; fu perciò nella istessa cantinetta tenuto a canto alla palla un termometro di 400. gradi: ma dall'aver trovato grandissime disconvenienze, si ne'

gradi


XII
XI
XIII

ESPER. INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

gradi del freddo moſtrati dal termometro, ſi negli ſpazj orarj dati dalle vibrazioni del pendolo, ci accorgemmo, che l'impoſſibilità d'applicar ſempre, tanto alla palla, quanto al termometro le medeſime circoſtanze di ghiaccio, e di freddo per l'irregolarità de' pezzi del medeſimo ghiaccio, e per la varia doſe del ſale, impoſſibile a diſtribuirſi ſempre ugualmente nello ſteſſo modo, averebbe ſempre tornata vana ogni noſtra diligenza. E la ragione ſi è, perchè trattandoſi d'aver ad agghiacciar artifizialmente un liquore vuol eſſer neve, o ghiaccio, i quali per triti, e peſti ch'e' ſieno, e ridotti, per così dire, in polvere, com'egli anno il ſale ſi muran ſubito inſieme, e s'indurano come ſaſſo, onde non è poſſibile diſtribuirgli, ne a via, ne a verſo dintorno a' corpi de' vaſi, ne aſſicurarſi, che gli faſcino ugualmente per ogni parte. Pure, a fine d'abbondare, ſi mette l'un, e l'altro nelle tavole, cioè i gradi del termometro, e le vibrazioni del pendolo, laſciando al diſcreto giudizio di chi legge il valerſi col dovuto riguardo di tali notizie.

Impedimenti all'uſo perfetto del termometro in tale operazione.

PRIMO AGGHIACCIAMENTO.

DELL'ACQUA DI FONTE.

Agghiacciamento dell'acqua di fonte. Primo.

	Gradi del vaſo.	*Differenze.*	*Gr. del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	142	1½	139	6	—	
Salto dell'immerſ.	143 ½	23½	133	64	23	23
Abbaſſamento	120	—	69	20	255	232
O[illegible]te	120	10	49	16	330	75
[illegible]nto	130	36	33	—	462	132
[illegible]dell'[illegible]ghiac.	166		33		—	—

E' da ſapere, che delle vibrazioni notate in queſto, e ne' quattro ſeguenti agghiacciamenti n'andava 65. al minuto.

SE-

SECONDO AGGHIACCIAMENTO.

DELLA STESS'ACQUA.

Secondo.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibr.	Differ.
Salto naturale	144		141 ½		—	
Salto dell'immers.	146 ½	2 ½	118	23 ½	25	25
Abbassamento	119 ½	27	38	80	280	255
Quiete	119 ½	—	28	10	415	135
Sollevamento	131	11 ½	17	11	882	467
Salto dell'agghiac	170	39	17	—	—	—

TERZO AGGHIACCIAMENTO.

DELLA MEDESIMA.

Terzo.

	Gradi del vaso.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibr.	Differ.
Stato naturale	143		141 ½		—	
Salto dell'immers.	145	2	125	16 ½	23	23
Abbassamento	119 ½	25 ½	51	74	369	346
Quiete	119 ½	—	44	7	565	196
Sollevamento	129 ½	10	38	6	933	368
Salto dell'agghiac.	169	39 ½	38	—	—	—

Conferma della regolarità dell' alterazioni dell'acqua nell' agghiacciarsi dall'esempio di tre diversi agghiacciamenti.

Da questi tre esempi dell' agghiacciamento d'una medesim' acqua si può vedere, che sebbene lo stato naturale dell'acqua non fù tutt'a tre le volte allo stesso grado à capello, a cagione della sua diversa temperie alterata da una volta a un'altra da accidenti estrinsechi di calore, e di freddo, onde tutte l'altre alterazioni dell'acqua non osservarono così precisamente i loro gradi, contuttociò facendosi nel secondo, e nel terzo agghiacciamento la riduzione dello stato naturale a gradi 42. e così ritirando indietro col medesim' ordine tutti gli altri livelli, si vedrà, ch'egli svariano da' gradi osservati nel primo agghiacciamento con differenze minime, e quasi inosservabili.

PRIMO

PRIMO AGGHIACCIAMENTO

DELL' ACQUA DI FIORI DI MORTELLA STILLATI IN PIOMBO.

Agghiacciamẽto dell' acqua di mortella. Primo.

	Gradi del vaſo.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibr.*	*Differ.*
Stato naturale	145 ½		141 ½		—	
Salto dell'immerſ.	147	1 ½	133	8 ½	31	31
Abbaſſamento	109	38	49 ½	83 ½	347	316
Quiete	109	—	45	4 ½	387	40
Sollevamento	125	16	25 ⅓	19 ⅓	925	538
Salto dell'agghiac.	230	105	25 ⅔	—		—

SECONDO AGGHIACCIAMENTO

DELLA STESS' ACQUA.

Secondo.

	Gradi del vaſo.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibr.*	*Differ.*
Stato naturale	146		142		—	
Salto dell'immerſ.	149 ½	3 ½	131	11	18	18
Abbaſſamento	108	41 ½	35 ½	96 ½	460	442
Quiete	108	—	32 ½	2 ½	518	58
Sollevamento	126 ½	18 ½	19 ½	13 ½	1327	809
Salto dell'agghiac.	232	106	19 ½	—		—

Nell' eſperienze de' ſeguenti agghiacciamenti ſi mutò oriuolo, pigliandoſene uno, del quale andavano per appunto 60. vibrazioni al minuto primo.

PRIMO AGGHIACCIAMENTO

DELL'ACQUAROSA STILLATA IN PIOMBO.

Agghiacciamẽto dell' acqua roſa. Primo.

	Gradi del vaſo.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibr.*	*Differ.*
Stato naturale	140 ½		142		—	
Salto dell'immerſ.	143	2 ½	138	4	20	20
Abbaſſamento	116	27	50	88	351	331
Quiete	116	—	46	4	389	38
Sollevamento	127	11 ½	26	20	745	356
Salto dell'agghiac.	194	67	26	—		—

SECONDO AGGHIACCIAMENTO
DELLA STESS'ACQUA.

Secondo.

	Gradi del vaso.	Differ.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Salto naturale	140 ½		141		—	21
Salto dell'immerſ.	142 ½	1	125	16	21	333
Abbaſſamento	115 ½	27	39 ½	86	354	168
Quiete	115 ½	—	29 ½	9 ½	522	735
Sollevamento	127 ½	11 ½	18 ½	11	1257	—
Salto dell'agghiac.	194	67	18 ½	—	—	

PRIMO AGGHIACCIAMENTO
DELL'ACQUA DI FIOR D'ARANCI STILLATA IN PIOMBO.

Agghiacciamẽto dell' acqua lanfa. Primo.

	Gradi del vaso.	Differ.	Gradi del term.	Differ.	Vibraz.	Differ.
Stato naturale	137		142		—	14
Salto dell'immerſ.	139	2	130 ½	12	14	297
Abbaſſamento	111	28	46 ½	83 ½	311	64
Quiete	111	—	44 ½	2	375	505
Sollevamento	127	16	20 ½	24	880	—
Salto dell'agghiac.	250	123	20 ½	—	—	

Secondo agghiacciamento de' liquori più tardo del primo.

Dalle tavole de' ſecondi agghiacciamenti di tutti i ſopraddetti liquori ſi può raccorre in quanto più lungo tempo s'agghiaccino, la ſeconda volta della prima. Noi avendo fatta queſt' oſſervazione ci volemmo chiarire ſe ciò derivaſſe da cagione intrinſeca de' liquori dopo ricevuto il primo agghiacciamento, o eſtrinſeca del ghiaccio dopo paſſata quell'acceſſione di freddo recatagli dal ſale. Onde votata la cantinetta, e rimeſſovi nuovo ghiaccio con ſale ſi fece il

SE-

SECONDO AGGHIACCIAMENTO

DELLA STESS' ACQUA.

Secondo.

	Gradi del vaso.	Differenze.	*Gradi del term.*	Differ.	*Vibr.*	Differ.
Stato naturale	137 ½		142	22	—	29
Salto dell'immerſ.	140	2 ½	120		29	337
Abbaſſamento	111	28 ½	46	74	366	18
Quiete	111 ½	—	44 ½	2	384	523
Sollevamento	127 ½	15 ½	31 ½	12 ½	907	—
Salto dell'agghiac.	248	121	31 ½	—	—	

Tanto che la differenza del tempo dalla prima alla ſeconda volta non ſi debbe attribuire a i liquori, ma bensì al ghiaccio, il quale per aver fatto di molt'acqua, e forſe per eſſer illanguidita quell' energia di freddo, che gli vien dal ſale, ha biſogno di più lungo tempo per operare. E che ſia 'l vero, tutta la differenza dal primo al ſecondo agghiacciamento dell'acqualanſa batte in un ſolo minuto primo, e 46. ſecondi, dove a non mutare il ghiaccio è talora arrivata a '7. ''29. e a '13. ''20. come dal primo al ſecondo agghiacciamento dell'acquaroſa, e dal primo al terzo dell'acqua di fonte ſi può vedere. Che poi anche la piccola differenza di '1. ''46. trovata nel ſecondo agghiacciamento dell'acqualanſa foſſe mera accidentale, e non derivata da alcuna renitenza a nuova congelazione, acquiſtata nella prima dalla medeſim'acqua, lo chiariſce apertamente il ſecondo agghiacciamento dell'acqua di fravole, al quale eſſendoſi parimente rinnovato il ghiaccio ſi compiè in '3. ''15. meno del primo.

Ragione di tal differenza, e ſua riprova.

PRIMO

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

PRIMO AGGHIACCIAMENTO
DELL'ACQUA DI FRAVOLE STILLATE A BAGNO

Agghiacciamẽto dell' acqua di fravole stillate a bagno. Primo.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibr.*	*Differ.*
Stato naturale	137		143		—	
Salto dell'immerſ.	139	2	120	23	30	30
Abbaſſamento	111	28	37	83	435	405
Quiete	111	—	36	1	450	15
Sollevamento	126	15	18 ½	17 ⅓	988	538
Salto dell'agghiac.	215	89	18 ½	—		—

SECONDO AGGHIACCIAMENTO
DELLA STESS'ACQUA.

Secondo.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibr.*	*Differ.*
Stato naturale	139		143 ½		—	
Salto dell'immerſ.	141	2	134 ½	9	18	18
Abbaſſamento	114	27	42	92 ½	420	402
Quiete	114	—	41	1	427	7
Sollevamento	129	15	21	20	873	446
Salto dell'agghiac.	215	86	21	—		—

Avvertaſi, che il ſalto dell'agghiacciamento è più, o meno alto, come anche più, o men veloce in diverſi fluidi: e pare, che in quelli che ſi congelan più forte ſia più alto, e più veloce ancora.

Varietà ſalto dell' agghiacciamento.

AGGHIACCIAMENTO
DELL'ACQUA DI CANNELLA STILLATA.

Agghiacciamento dell'acqua di cannella ſtillata.

	Gradi del vaso.	*Differ.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	139 ½		141		—	
Salto dell'immerſ.	141 ½	1 ½	133 ½	7 ½	13	13
Abbaſſamento	111 ½	29 ½	45	88 ½	360	347
Quiete	111 ½	—	39	6 ½	420	60
Sollevamento	120 ½	9	27	12	720	300

Arrivata l'acqua con quel tardiſſimo moto, con

Acqua di cannella non spicca il salto nell' agghiacciarsi.

cui s'era sollevata dopo lo stato di quiete a gradi 120. $\frac{1}{2}$, in cambio di spiccare il salto non fece altro che mettersi a un tratto ad un altro moto alquanto più veloce, il che avendo noi veduto, cavammo subito la palla del ghiaccio, e trovammo l'acqua rappresa in un gelo così gentile, che appena veduta l'aria fu strutto.

Ghiacci artifiziali non tutti nascono d' ugual durezza.

E' da notarsi, che di questi ghiacci artifiziali altri nascon più teneri, come questo dell'acqua di cannella, e quello dell'acquarosa, altri più duri, come quelli dell'acque di fior d'aranci, e di fiori di mortella, le quali finora ci pare, che più d'ogni altro liquore nel primo istantaneo agghiacciamento s'indurino.

Vniformità negli agghiacciamenti reiterati di ciascun liquore.

Si tralascia la replica di questo, e de' seguenti agghiacciamenti, essendosi potuta vedere a bastanza la corrispondenza tra quelli di ciascun liquore negli esempi addotti.

AGGHIACCIAMENTO

DELL'ACQUA DI NEVE STRUTTA.

Agghiacciamēto dell' acqua di neve strutta.

	Gradi del vaso.	Diff.	*Gradi del term.*	Differ.	*Vibr.*	Differ.
Stato naturale	136 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	141		—	
Salto dell'immers.	139	28	132	9	27	27
Abbassamento	111	—	52	80	345	318
Quiete	111		48	4	377	32
Sollevamento	116 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	40	8		

L'acqua di neve s' agghiaccia più lentamente, e con modo alquanto diverso dagli altri liquori.

Equivi preso alquanto d'acceleramento, benchè lentissimo in comparazione di quello, che pigliano gli altri fluidi nel punto dell'agghiacciare, incominciò a congelarsi rasente il vetro, e successivamente nelle parti più esterne, rappigliandosi di man in mano fin' al centro del vaso sempre coll' istessa lentezza di rarefazione, e si di moto nel livello superiore. Questo gelo non era punto uguale, come gli

gli altri, ma interrotto, e razzato di vene disordinate, e intrecciantisi per ogni verso: Replicatasi la seconda esperienza tornò a capello come la prima, e ritornatasi a fare coll'istess'acqua, dopo di aver bollito, non vi trovammo gran differenza.

Il simile fa dopo aver bollito.

AGGHIACCIAMENTO
DELL'ACQUA DELLA FICONCELLA.

Agghiacciamento dell'acqua della ficoncella.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	98		—	
Salto dell'immers.	100	2	19	19
Abbassamento	71	29	288	269
Quiete	71	—	363	75
Sollevamento	83	12	816	453
Salto dell'agghiac.	200	117	—	

AGGHIACCIAMENTO
DEL VIN ROSSO DI CHIANTI.

Agghiacciamento del vin rosso di Chianti.

	Gradi del vaso.	*Differenze.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibr.*	*Differ.*
Stato naturale	141		141		—	
Salto dell'immers.	143 $\frac{1}{2}$	2	137	4	15	15
Abbassamento	77 $\frac{1}{2}$	65 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	109 $\frac{1}{2}$	600	585
Quiete	77 $\frac{1}{2}$	—	23 $\frac{1}{2}$	4	695	95
Sollevamento	81 $\frac{1}{2}$	4	15	7 $\frac{1}{2}$	1035	340

Da gradi 81. $\frac{1}{2}$ s'accelerò sensibilmente il moto del suo livello, agghiacciandosi a poco a poco nel vaso senza fare altro moto.

Vin rosso sudetto agghiacciasi a poco a poco.

AGGHIACCIAMENTO
DEL MOSCADELLO BIANCO.

Agghiacciamento del moscadello bianco.

	Gradi del vaso.	*Differ.*	*Gradi del term.*	*Differ.*	*Vibraz.*	*Differ.*
Stato naturale	140		139		—	
Salto dell'immers.	142 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	132	7	16	16
Abbassamento	77	65 $\frac{1}{2}$	24	108	660	644

ESPERIENZE INTORNO AGLI AGGHIACCIAMENTI.

Arrivato quivi ſenza punto fermarſi cominciò a riſalire con moto alquanto più veloce di quello, con cui s'è già più volte detto ſollevarſi quei liquori, che agghiacciandoſi in iſtante ſpiccano altiſſimo il ſecondo ſalto. Cavato dal ghiaccio ſi trovò ch'avea cominciato a velare nelle parti più eſterne

Singolarità del moſcadello nell'agghiacciarſi.

AGGHIACCIAMENTO
DELL'ACETO BIANCO.

Agghiacciamento dell'aceto bianco.

	Gradi del vaſo.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.	Vibr.	Differ.
Stato naturale	141	2	140	14	—	11
Salto dell'immerſ.	143	68	134	110	11	724
Abbaſſamento	75	4	24	5	735	440
Sollevamento	79	194	19	—	1175	
Salto dell'agghiac.	273		19			

Con minor velocità che non fanno l' acque ; e aſſai maggiore di quella, onde ſalì il moſcadello, l'acqua di cannella, e l'aceto non diſtillato.

Sue differenze da quei dell'acque, e de' vini.

AGGHIACCIAMENTO
DELL'AGRO DI LIMONE.

Agghiacciamento dell'agro di limone.

	Gradi del vaſo.	Differenze.	Gradi del term.	Differ.
Salto naturale	142	2	143	9
Salto dell'immerſ.	144	160	134	102
Abbaſſamento	84		32	

Arrivato a gradi 84. cominciò a riſalire con moto lentiſſimo agghiacciandoſi a poco a poco.

Sue differenze.

AGGHIACCIAMENTO

DELLO SPIRITO DI VETRIOLO.

	Gradi del vaso.	Differ.	*Gradi del term.*	Differ.	*Vibraz.*	Differ.
Stato naturale	140 $\frac{1}{2}$		140 $\frac{1}{2}$		—	
Salto dell'immerſ.	142	1 $\frac{1}{2}$	133	7 $\frac{1}{2}$	15	15
Abbaſſamento	90	52	37 $\frac{1}{2}$	95 $\frac{1}{2}$	420	405

Agghiacciamẽto dello ſpirito di vetriolo.

Sue differenze.

Non ſi fermò punto, ma condottoſi coll'abbaſſamento a gradi 90. cominciò a riſalire con moto lentiſſimo, ed uniforme, agghiacciandoſi nell'iſteſſo tempo a luogo a luogo in diverſi piani, come ſi vede fare all'acqua naturale, meſſa in vaſi di vetro ad agghiacciare al ſereno.

AGGHIACCIAMENTO

DELL' OLIO.

	Gradi del vaso.	Differenze.
Stato naturale	140	18
Salto dell'immerſ.	122	
Abbaſſamento	—	

Agghiacciamẽto dell'olio,

Olio ſi rappiglia ſenza rarefarſi.

Il ſuo gelo va a fondo nell'olio fluido al contrario degli altri ghiacci.

Acquarzente ſi raffredda, e riſtrigneſi ma non s'agghiaccia.

Si riduſſe tutto nel corpo della palla, dove ſi congelò ſenza una minima rarefazione. Quindi è forſe, che l'olio agghiacciato va a fondo nell'olio fluido, dove tutti gli altri ghiacci fatti per rarefazione galleggiano ne' fluidi loro.

L'acquarzente ſi condenſa maravaglioſamente per freddo, ma poi non ſi rareſà, ne s'agghiaccia.

ESPERIENZE

INTORNO

AL GHIACCIO NATURALE.

ANCORCHE' i ghiacci, de' quali abbiamo trattato finora ſiano ſtati chiamati da noi col nome d' artifiziali, queſto non toglie ch' e' non ſieno lavorati anch' eglino dalla Natura totalmente di ſua mano. Ora lavorandone ella medeſima con altra maeſtria, e per avventura col ſemplice ingrediente dell' aria, volemmo vedere ſe riuſcendone l' effetto medeſimo con diverſi mezzi, ſi riconoſceſſe qualche varietà nel progreſſo dell' operazione. E giacchè avevamo le mani in queſta ma-

teria proccurammo di trarne qualch'altra notizia, come si vedrà dal seguente racconto.

PRIMA ESPERIENZA

Agghiacciamẽto dell' acqua naturale al freddo dell' aria.

S'E' già detto nelle precedenti esperienze, che i ghiacci artifiziali nell'accennata sorta di vasi nascono da principio assai teneri, particolarmente in comparazione di quelli, che si fanno all' aria d'inverno, i quali benchè non si formino con tanta velocità, cominciando da un sottilissimo velo, e da vene capillari, e invisibili, nondimeno quelle vene, e quei veli, toltane la fragilità, che vien loro dall'estrema sottigliezza, son di materia più dura, e per così dire, d'un ghiaccio più cristallino, ed asciutto. E bene ammirabile stravaganza quella, che per molt'anni abbiamo veduta nell' osservazione de' naturali agghiacciamenti; Poichè messa dell'acqua attinta da una stessa fonte in diversi vasi, come di terra, di metalli, e di vetro: in bicchieri cupi, ed in tazze sparse: altri scemi, altri colmi: altri chiusi, altri aperti: come anche in varie maniere di guastade, e di bocce: quali turate semplicemente col cotone, e quali sigillate alla fiamma: tutti nello stesso luogo al sereno, anzi accostati l'un all' altro sopra una stessa tavola: quando s'è agghiacciata prima la poc'acqua della molta, quando la molta prima della poca, e così nel rimanente, senz'alcun riguardo alla forma, o alla pienezza de' vasi. Quanto alla materia ci par di poter dire asseverantemente, che la terra fa più presto de' metalli, e del vetro. Del resto niun'altra cosa abbiamo ritrovato così costante, come la perpetua irregolarità di tutti gli accidenti; e frall'altre vi sono stati di quei vasi, che allato a quelli, che anno agghiacciato in capo a un'ora sono stati

Ghiaccio naturale nasce più duro dell' artifiziale.

Irregolarità nell' agghiacciamento d' una medesim' acqua, posta in diversi vasi.

Vasi di terra par che conferiscano più degli altri all' agghiacciamento de' fluidi in essi contenuti.

tutta

tutta la notte quant' ell' è lunga ſenza ne pure incominciare a far vèlo. Di più, o a Tramontana, o a Mezzogiorno, o a Levante, o a Ponente che lo ſteſſo aſſortimento di vaſi nella ſteſſa notte ſia ſtato poſto, da per tutto ſi ſono oſſervate le medeſime ſtravaganze, e così bene ſono ſtati alle volte i primi a gelare i vaſi volti a Mezzogiorno, come quelli che ſtavano a Tramontana, benchè il freddo a noi venga d' ordinario da quella parte; e così quei di Levante, come quei di Ponente ſi ſon vinti tra loro, ed anno vinti quei di Tramontana, e di Mezzogiorno, e ſono ſtati vinti da eſſi. L'ordine poi di queſti agghiacciamenti è belliſſimo. Comincia l'acqua di ſopra a rappigliarſi in giro, e da quel primo naſtro di gelo, che ricorre la circonferenza del vaſo comincia a mandare verſo le parti del mezzo alcuni ſottiliſſimi fili, dopo i quali ne manda per tutta la ſua profondità, e queſti indiſtintamente per ogni verſo. A poco a poco ſi veggono i ſuddetti fili come ſchiacciarſi, rimanendo però più groſſi da una parte, e più acuti, e taglienti dall' altra, a foggia di coltelli, dalle coſtole de' quali cominciano a ſcappar fuori altri fili ſottiliſſimi, ma fitti, e ſpeſſi a guiſa della piuma, o delle foglie della palma, e queſti a quel primo ordito fanno per modo di dire un ripieno ſcompigliato, e confuſo, finchè creſcendo per ogni parte il lavoro ſi va compiendo la tela col totale agghiacciamento dell' acqua. La ſuperficie poi di eſſa ſi vede tutta graffiata in varie diritture, com' un criſtallo intagliato a bulino finiſſimo. Da principio la ſuperficie di tutti queſti ghiacci appariſce piana, benchè da ultimo quando ſi perfeziona l'agghiacciamento di tutta l'acqua diventi colma, ſenza però ritenere alcuna figura regolare. Queſt' effetto fece ſovvenire a qualcuno della prima eſperienza regiſtrata ſotto

Alternativa nell' ordine degli agghiacciamenti di diverſi vaſi, meſſi ad agghiacciare in varie diritture di venti.

Ordine dell' agghiacciamento naturale dell' acqua.

Superficie piana del ghiaccio come diventi colma.

Corriſpondenza di queſto con altro effetto regiſtrato negli agghiacciamenti artifiziali.

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

ſotto il titolo degli artifiziali agghiacciamenti, nella quale quel ſecondo coperchio del vaſo d'argento ſi trovò ſcoppiato, e tutto ricoperto d'una ſottile sfoglia di ghiaccio formataſi dell'acqua venuta fuori per la crepatura nell'iſtante dell'agghiacciamento.

Diſcorſo d' alcuni ſopra tale accidente.

Ora nello ſteſſo modo vogliono dire, che quella prima croſta, che ſi fa della ſuperficie dell'acqua ſigillando più di qualſivoglia coperchio co'dintorni del vaſo, l'acqua che le riman ſotto quando ſi vuol agghiacciare non avendo campo dove rarefarſi rompa dov'ella può, e trovando per lo più meno reſiſtenza nel ghiaccio che ne'lati del vaſo v' inondi ſopra, e ſi raguni più in una parte che in un'altra, ſecondo l'inclinazione de'piani, ne'quali ſi fende quel primo ſmalto nello ſcoppiare; che quivi poi in progreſſo di tempo agghiacciandoſi anch'ella venga a formare quel po'di rialto, che s'è detto di ſopra. E'anche ſtato delle volte, ch'ell'à rotto i vaſi, il che (ſecondo loro) è potuto aſſai veriſimilmente accadere, perchè l'acqua del fondo abbia penato tanto ad agghiacciarſi, che la croſta diſopra ſi ſia talmente ingroſſata, che ſia divenuto più facile il romper il vaſo che 'l coperchio. Ma di queſte coſe non è poſſibile il darne regola, potendoſi dare infiniti caſi, pe'quali, o ſcoppi ſolo il vaſo, o ſolo il coperchio, o prima l'uno, e poi l'altro, o l'un, e l'altro inſieme, ſecondo che portano gli accidenti eſterni dell'aria, e del freddo, della calma dell'aria, ò de'venti, l'uguaglianza, o la difformità della reſiſtenza de'vaſi, o l'interna diſpoſizione de' medeſimi liquori.

Cagioni abili a indur varietà nell' ordine degli agghiacciamenti.

Avanti d'uſcire di queſto diſcorſo non è da tacerſi una bagattella oſſervata queſt'anno, che per bagattella che ſia non laſcia di far qualche giuoco all'opinion di coſtoro. In un bicchiere poſto la ſera al ſereno trovammo la mattina, che tutta l'ac-

Comprovazione delle coſe dette da un avvenimento particolare.

qua

qua s'era agghiacciata, e in ſulla parte più rilevata della ſua ſuperficie aveva una punta di ghiaccio alta un dito, come una ſcheggia di criſtal di monte aguzza, e ſottile. Queſta veriſimilmente non fu altro, che l'acqua venuta fuori ſulla prima croſta nell' agghiacciamento del bicchiere, e quivi rimaſta preſa tra eſſa croſta, e quel primo velo, che di lei fece il freddo nel cominciare ad agghiacciarla: il qual velo poi rompendo con impeto, e in viciniſſima diſpoſizione a ricever l'agghiacciamento, uſcita in zampillo nella freddiſſim' aria gelò in quell' iſtante ſenz' aver tempo di ricadere.

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

SECONDA ESPERIENZA.

Agghiacciamẽto dell' acqua nel voto.

ABBIAMO anche provato ad agghiacciare l'acqua nel voto fatto coll' argentovivo: e per farne paragone con quello fatto nell' aria mettemmo dell' acqua in un vaſo ſimile a quel del voto. Laſciatigli così per tutta la notte, trovammo la mattina tutt' e due l'acque agghiacciate: con queſta differenza però, che il ghiaccio fatto nel voto ci parve più uguale, e più duro, e men traſparente, e meno poroſo dell' altro: ed eſaminandoſi qual de' due foſſe più grave in iſpecie ſi trovò eſſere quel del voto. Il modo di chiarircene fu col metter due pezzetti de' due ghiacci torniti a foggia di cilindro, e di mole proſſimamente uguale nell' acquarzente, ſulla quale infondendo vin roſſo, vedemmo il ghiaccio fatto nell' aria ſollevarſi dal fondo prima di quel del voto, e ſollevato ch' e' fu, galleggiò ſempre più leggero, e più ſnello, ſecondo che il vino n'inghiottiva aſſai meno dell' altro.

Differenza tra 'l ghiaccio fatto nel voto, e quello fatto nell' aria.

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

TERZA ESPERIENZA.

Agghiacciamẽto dell' acqua naturale ſtillata.

Bizzarria del ſuo ghiaccio.

AVENDO noi meſſa ad agghiacciare in diverſe caraffe dell'acqua naturale ſtillata, in tutte abbiamo trovato, ch'ella s'agghiaccia più limpida, e più traſparente dell'acqua ordinaria. Solamente nel mezzo fa quant'è una nocciuola d'un ghiaccio più opaco, e più biancheggiante del rimanente, dintorno al quale ſcappano per ogni verſo come tante reſte d'un ghiaccio della medeſima qualità. In ſomma, per darne una perfettiſſima ſimilitudine, pareva in ciaſcuna caraffa un riccio di caſtagno diacciato in un pezzo di criſtal di monte, in quella guiſa, che ſi veggon talora rimaſte preſe nell' ambra gialla, o Moſche, o Lombrichi, o Farfalle, o nel criſtallo medeſimo de' fili d'erba, o di paglia, o altre materie.

QUARTA ESPERIENZA.

Agghiacciamẽto dell' acqua di mare.

Differenza tra il ghiaccio dell' acqua marina, e'l ghiaccio ordinario.

PER veder l'agghiacciamento dell'acqua di mare mettemmo una ſera due bicchieri pieni di eſſa al ſereno, in un tempo, che il termometro di 50. gradi era a 9. In capo a un'ora trovammo, che uno di eſſi, che fu il più ſcemo, avea cominciato a diacciare, ma con modo alquanto differente da quel dell'acqua ordinaria, mentre in eſſo pareva, che foſſero ſtate meſſe in gran copia ſcagliuole di talco ſottiliſſimamente ſminuzzato. Queſte toglievano la traſparenza all'acqua, e le davano una deboliſſima conſiſtenza, qual à il ſorbetto, che ſi piglia in gelo la ſtate, allorchè mancandogli eſteriormente la neve ſi va ſtruggendo. Di lì a poco tornatoſi ad oſſervare ſi trovò alquanto più fermo, ſecondo che la moltiplicazione delle ſcagliuole avea

dimi-

diminuite le parti fluide dell'acqua. La mattina era ancor più duro, benchè non arrivasse a un pezzo alla durezza del ghiaccio ordinario, mentre per ogni poco, che s'agitasse se n'andava in acqua. La figura delle scaglie era lunghetta, e pochissimo larga, e tra esse v'erano tuttavia di moltissime parti fluide: quindi la massa era affatto distaccata dal vaso girandosi in esso liberamente. La superficie era piana senz'alcuna prominenza, e in somma tutta la diversità consisteva in un'orditura più rada, ed in un ripieno assai più fine che non è quello del ghiaccio ordinario.

QUINTA ESPERIENZA

Ghiaccio asperso di sale raffredda maggiormente.

E'Trita notizia quella, che il ghiaccio non adopera più efficacemente colla sua freddezza che sparso di qualche sale. Intorno a ciò abbiamo di più osservato, che sopr'ogni altro il sal armoniaco invigorisce la sua virtù, mentre veduto abbiamo uguali quantità della medesim'acqua, d'ugual temperie, in vasi di vetro simili di figura, capacità, e sottigliezza, circondati da ugual quantità di ghiaccio polverizzato, onde ne rimanessero fasciati ugualmente, asperso il ghiaccio dell'uno col sal armoniaco, e l'altro con ugual quantità di salnitro, non essersi agghiacciate in un medesimo tempo. Poichè quando un termometro di 100. gradi immerso nell'acqua, che dovea gelarsi col nitro era a gradi 7. $\frac{1}{2}$ un altro simile immerso in quella del sal armoniaco, postovi come l'altro a gr. 20. era già sotto a 15. e l'acqua avea cominciato a velare.

Sal armoniaco più efficace degli altri sali nel raffreddare.

Differenza tra l'agghiacciamento di due acque, una ajutata col salnitro, l'altra col sal armoniaco.

S'è già detto in altre occasioni, che non solamente i sali, ma l'acquarzente ancora à forza d'ajutar mirabilmente l'operazione del ghiaccio, la quale, se oltre all'acquarzente s'aggiugnerà di più il

Acquarzente in sul ghiaccio fa lo stesso che il sale.

sale

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

sale diverrà efficacissima. Anche il zucchero fa qualche cosa, ma non molto in comparazione del sal comune, del salnitro, e del sal armoniaco, che più degli altri ci riescono maravigliosi nell'opera dell'agghiacciare.

SESTA ESPERIENZA

In che sorta di metallo si conservi meglio il ghiaccio.

MESSO del ghiaccio in vasi di diversi metalli per vedere dove si conservasse più, nulla se n'è cavato di certo. Pure se s'avesse a dire così in digrosso quello, che par che risulti da un gran numero d'osservazioni, si direbbe, che assaissimo si conservi nel piombo, assai nello stagno, poco nel rame, e nel ferro, meno nell'oro, e nell'argento meno ancora. Non è già per questo, che alle volte non se ne sia andato prima quel dello stagno, e del piombo, che quel dell'argento, e dell'oro; però, come s'è avvertito, non è da starsene molto a quest'esperienza, la qual si propone più tosto per dar motivo ad altri di ritentarla per vie più sicure, che per dire alcuna cosa, della quale ci abbiano resi certi le nostre osservazioni.

Incertezza di quest' esperienza.

SETTIMA ESPERIENZA

Esperienza del Gassendo d'attaccare a una tavola il ghiaccio, spruzzandolo di sale.

Salnitro non opera l'istess' effetto.

Osservazioni particolari intorno all'esperienza del Gassendo.

SCRIVE il Gassendo, ed è verissimo, che una lastra di ghiaccio spruzzata per di sopra abbondantemente di sale s'attacca fortissimo alla tavola dove posa. Noi volemmo fare il medesimo col salnitro, ma non ci riuscì di vedere alcun principio d'attaccamento. Abbiamo bene osservato in quelle attaccate col sal comune, che riesce assai più facile il distaccarle sollevandole perpendicolarmente dal piano orizzontale, o mettendole a leva come si fa d'un'asse inchiodata per isconficcarla, che spignendole

gnendole paralelle al medesimo piano. Del re stò l'acqua, che per di sotto ne cola, è salata. La la stra dalla parto stata disotto rimane opaca, ed offuscata da una nuvoletta bianca formata d'innumerabili particelle di sale minutamente sciolte: e sperandola all'aria chiara, apparisce scabrosa, e con bel lavoro quasi a punta di diamante vagamente intagliata: ond' è similissima al cristallo di que' bicchieri, che per l'artifiziosa similitudine ch' egli anno col diaccio si chiamano volgarmente diacciati.

ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE.

OTTAVA ESPERIENZA

QUELL'appannamento, che fanno esteriormente i vetri ripieni d'acqua fredda, o di ghiaccio, alle volte vi si gela sopra: e ciò accade quando il ghiaccio, o la neve contenuta in essi vien alterata con acquarzente, o con sale. Allora parimente esalano un fumo nebbioso, ed umido, che per lo più apparisce derivar dal fondo de' vasi, di dove muove un soffio d'aura gelata, che oltre al riconoscersi sensibilmente ad appressarvi una mano, apparisce anche più manifesta dall'agitazione, che produce in una fiammella di candela, che vi s'accosti.

Appannamẽto agghiacciato de' vetri.

Fumo del ghiaccio.

Alito freddo derivante da' vasi pieni di ghiaccio.

Questa medesima esperienza l'abbiamo replicata col metter il ghiaccio asperso d'acquarzente, e di sale in altri vasi, si di figura, come anche di materia, diversi, per osservare se quella, o questa facessero alcuna diversità nel fumare; ed abbiamo veduto, che in quanto alla materia non fa una minima variazione, siano le tazze, o di cristallo, o di terra, o di legno, o di metalli, o di gioje. In quanto alla figura è paruto a noi, che dove i bicchieri, ed ogni sorta di vasi raccolti cominciano subito a

Diversa materia de' vasi non altera questi effetti.

Della figura succede diversamente.

fumar

fumar di ſotto, al contrario le tazze ſparſe prima di fumar dal fondo fumino per qualche breve ſpazio di tempo gagliardamente per all' insù.

Effetto particolare oſſervato in una tazza d'oro.

In una tazza d'oro ſparſa oſſervammo un effetto, che debb'eſſere univerſale in ogni altro vaſo, benchè in alcuni a cagione della figura ſi renda meno oſſervabile. Queſto ſi è, che ceſſato il fumo, quella croſta di ghiaccio incominciò a piovere a mo' di rugiada un gelo finiſſimo, come polvere di vetro peſto, e durò infinattanto che riſoluto il ghiaccio nella tazza, anche quel ſottil panno eſteriormente gelato finì di liquefarſi.

Fumo del ghiaccio ſimile alla nebbia.

Quel fumo, che ſi dice levarſi dal ghiaccio pare aſſai diverſo da quello, che ſi produce da alcuna coſa, che arda; anzi egli è aſſai ſimile alla nebbia mattutina, che ſi ſollevi.

NONA ESPERIENZA

Se il freddo del ghiaccio ſi refletta dagli ſpecchi, come il caldo delle braci acceſe, e la luce.

CI venne voglia di ſperimentare ſe uno ſpecchio concavo eſpoſto ad una maſſa di 500. libbre di ghiaccio faceſſe alcun ſenſibil ripercuotimento di freddo in un geloſiſſimo termometro di 400. gradi collocato nel foco della ſua sfera. La verità è, ch' ei cominciò ſubito a diſcendere, ma per la vicinanza del ghiaccio rimaneva dubbio qual freddo maggiormente lo raffreddaſſe, o il diretto, o il rifleſſo. Queſto ſi tolſe via col coprir lo ſpecchio, e (qualunque ſe ne foſſe la cagione) certa coſa è, che l' acquarzente cominciò a riſalire immediatamente. Contuttociò non ardiremmo affermar poſitivamente, che ciò non poteſſe allora derivare da altro che dalla mancanza del riverbero dello ſpecchio, non avendone noi preſe tutte quelle riprove, che ſarebbe biſognato per ben aſſicurarſi dell' eſperienza.

ESPE-

ESPERIENZE

INTORNO A UN EFFETTO
DEL CALDO, E DEL FREDDO
NUOVAMENTE OSSERVATO
CIRCA IL VARIARE
L' INTERNA CAPACITA' DE' VASI DI METALLO, E DI VETRO.

FU detto nell' eſperienze degli artifiziali agghiacciamenti, che il primo moto, che ſi vede fare a i liquori contenuti ne' vaſi, che s' adoprano ad agghiacciare, è un piccolo ſollevamento, chiamato quivi ſalto dell' immerſione, imperocch' ei ſuccede in quell' iſtante medeſimo, che il vaſo arriva a toccare il ghiaccio. E' ora da ſapere, che il contrario avviene, quan-

Primo movimento de' liquori poſti al agghiacciare

Primo movimento de' medeſimi all' entrare in un ambiente caldo.

ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA' DE' VASI DI VETRO ETC.

do ſi tuffano nell' acqua calda ; poichè i livelli de' ſuddetti liquori s' abbaſſano ſenſibilmente , e quaſi pigliano un tempo per ſollevarſi , come chi vuole ſpiccar un ſalto , ſi veggon ſubito riſalire al grado , ch' egli occupavano prima d' eſſere immerſi nell' ambiente caldo , e ſucceſſivamente ſeguitare a innalzarſi , ſecondo che il calor

Progreſſo delle loro alterazioni prima di ricever l' agghiacciamento.

conceputo ſeguita egli a rarificargli , alleviargli , e in alto mandargli . Così per l' oppoſito ſollevati ch' e' ſono in quel primo attuffamento nell' acqua fredda , o nel ghiaccio , non ſolamente ritornano al grado dond' e' ſi partirono , ma s' abbaſſano ſotto di quello per molti gradi , finchè , o dopo una lunga quiete , o ſenza punto fermarſi , tutti (dall' olio , e dall' acquarzente in fuori) riſalgono fino a ch' e' ricevano il totale agghiacciamento . Queſto effetto veduto fece cader nell' animo a qualcuno d' applicargli una tal cagione , che poi diverſe eſperienze parve , che mirabilmente favoriſſero . Il penſiero

Ragione aſſegnata da alcuni delle prime alterazioni de liquori , sì nel caldo , come nel freddo.

fu , che l'apparenza di que' ſubiti movimenti nell' acqua , e negli altri fluidi non derivi da alcuna intrinſeca alterazione di raro , o di denſo operata in quel punto nella loro natural temperie dall' oppugnamento delle qualità contrarie dell'ambiente eſterno , il che col famoſo vocabolo d' Antipariſtaſi alcuni ſpiegano ; ma bensì (trattandoſi in primo luogo dell' abbaſſamento , che ſegue nell' immergere i vaſi nell' acqua calda) vogliono più toſto , che ciò

Vetro ſi ſtira per l' inzuppamento del fuoco nelle ſue eſterne poroſità.

avvenga per lo ficcamento de' volanti corpicelli del fuoco , che dall' acqua ſvapora , nell' eſterne poroſità del vetro , i quali a guiſa di tante biette sforzandolo , ne vien neceſſariamente dilatata l'interna capacità del vaſo , anche prima che per l' occulte vie dello ſteſſo vetro ſi traſmettano nel liquor

Il medeſimo ſi ritira , e ſtrigneſi per freddo.

contenutovi . Che il freddo poi riſtrignendo gli ſteſſi pori , faccia divenir miſero il vaſo alla mo-

le dell'

le dell' acqua, che v'è dentro, prima che la mole dell' acqua ancor digiuna del nuovo freddo non si diminuisce. Insomma, che il vaso, come il primo trovato dal caldo, o dal freddo, dilatandosi, o ristrignendosi anch' egli il primo, sia la vera cagione dell' apparenza di salire, o di scendere, secondo ch' ei divien più ampio, o più stretto al liquore ancor vergine delle qualità dell' ambiente. Tale immaginazione ci fu anche resa più verisimile dalla seguente esperienza.

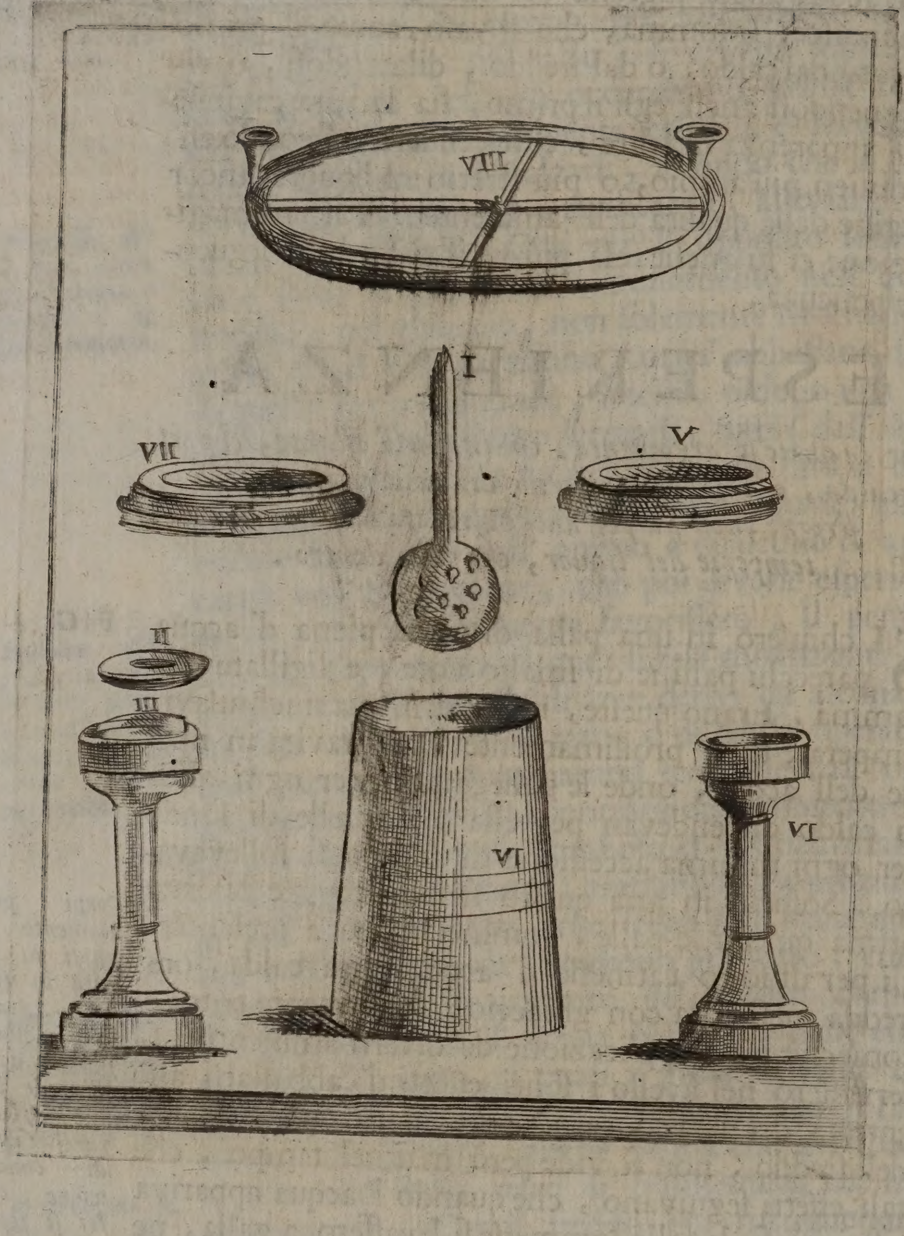
ESPERIENZA

Per la quale si argomenta, che in quell' istante, che il caldo, o 'l freddo esterno dilata il vaso, o lo strigne, non sia per anche alterata la natural temperie del liquor, che v'è dentro.

FIG. I.

SI chiusero in una palla di vetro piena d' acqua parecchi palline di smalto vote, e sigillate alla fiamma. Erano queste, mercè dell' aria rinchiusavi, temperate tutte prossimamente alla gravità in ispecie dell' acqua, onde le galleggianti per ogni alito di caldo discendevan per essa, e quelle di fondo per ogni minima accessione di freddo si sollevavano. Sospeso in aria questo strumento, e lasciate prima quietar le palle, cominciammo a presentargli per di sotto catinelle d' acqua, ora calda, ora fredda mescolata con ghiaccio minutamente trito; e comechè per l' applicazione de' diversi ambienti s' osservassero nel livello i soliti effetti d' abbassarsi all' entrata del bagno caldo, e di sollevarsi a quella del freddo, non si vide però mai nel tempo, che tali effetti seguivano, che quando l' acqua appariva ristrignersi, le palle sommerse si levassero a galla, ne che quando la medesima parea rarefarsi, calassero a fondo

Corpi prossimamente uguali di gravità in ispecie alla gravità dell' acqua non si muovon per essa a le prime apparenze di rarefazione, e di condensazione, che in lei si scorgono all' entrare in diversi ambienti.


VIII
I
VII
V
II
III
VI
VI

fondo le galleggianti; ma queste scendere, e quelle innalzarsi allora solamente osservavasi, quando l'acqua dopo essersi abbassata al primo ingresso nel caldo ritornava a salire, e dopo sollevata all' entrar nel freddo tornava ad abbassarsi. Riprova in vero di qualche apparenza per insinuar maggiormente, che l'acqua, e così gli altri liquori, in quei primi movimenti non si muovono per loro stessi, ma obbediscono meramente all'alterazioni de' vasi.

ESPER: INTORNO ALLA VARIAZ, DELLA CAPACITA' DE VASI DI VETRO ETC.

Prima alterazione dell' altezze ne' liquori posti nell' acqua calda, e nel ghiaccio, deriva dal dilatamento, o dal ristrignimento de' vasi.

Si potrebbe tuttavia ancor dire, che queste prime alterazioni procedano da mutazione intrinseca de' liquori, la quale, benchè sia tanta da apparire all' occhio, mediante un sottilissimo collo, non per questo è bastante a manifestarsi nel mutato equilibrio delle palle; delle quali si può anche credere, che in quell' istante comincjno realmente a muoversi, benchè in quel primo lentissimo distaccamento dalla quiete l' occhio non lo comprenda.

Opposizione alle cose dette.

A ciò si risponde, che quella vera rarefazione, e quel vero ristrignimento dell' acqua, che basta a farla salire, o discendere quel brevissimo tratto, ch' ella sale, o discende all' entrar nel ghiaccio, o nell' acqua calda, è d' avanzo per isbilanciare anche apparentemente all' occhio il primo equilibrio tra essa, e le palle. E ch' e' sia 'l vero, quando veramente l' acqua s'alza, o s'abbassa per vera rarefazione, o per vero ristrignimento, le palle si veggon muovere un pezzo prima ch'ell' arrivi a que' gradi, a' quali, persistendo le medesime palle immobili, ella si conduce tuttavia nell' istante delle prime immersioni. Non dee già lo scoprimento di questo effetto renderci punto dubbia la fede de' nostri termometri, poichè tutto questo ristrignimento, e tutta questa dilatazione ne' vasi d' un' oncia, e mezzo di tenuta, a far assai, importerà da un grano: or veggasi a proporzione quel che possa importare in

Risposta, e riprova della verità di essa.

Fede de' termometri illibata non ostante l' alterazioni del cristallo.

ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA' DE VASI DI VETRO ETC.

una palla capace di pochi grani, quali saranno quelle de' termometri da 50. che sono i più comodi, i più sinceri, e per conseguenza i più adoprati a conoscer le alterazioni dell'aria. Per far poi con diversi modi manifesta al senso la verità di quest' accidente, si fecero le infrascritte esperienze, le quali fondate prima in sulla teorica si confermarono dagli effetti.

PRIMA ESPERIENZA

Che dimostra l'alterazione d'un' armilla di bronzo messa nel fuoco, e nel ghiaccio salva la sua figura.

FIG. II.

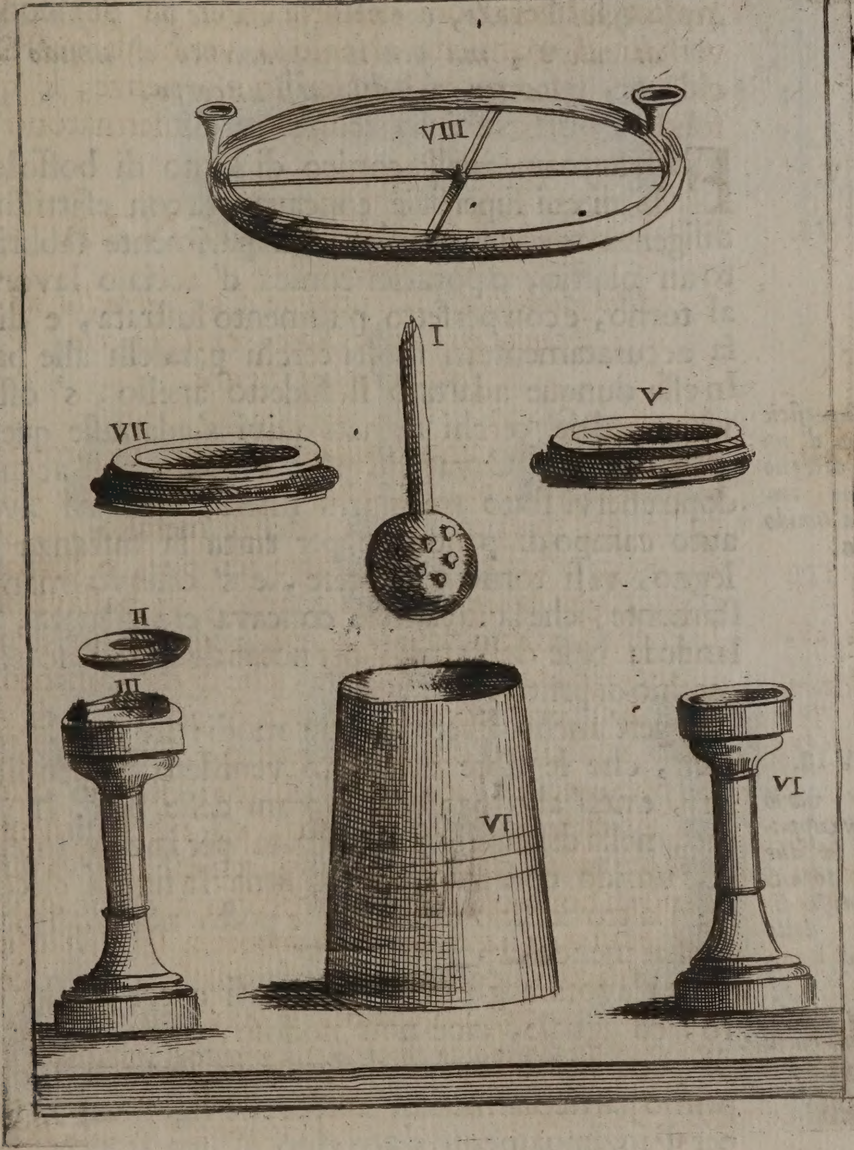
FIG. III.

FIG. IV.

Dilatamento della superficie concava d'un' armilla di bronzo stata nel fuoco, di nove particentesime del suo diametro.

SI fece gettar un' armilla cilindrica di bronzo, e fattala tornire, si ridusse a incastrar per l' appunto in un mastietto dello stesso metallo. Questa si messe nel fuoco per breve tempo, e tornata a metter così calda nel suo mastio, vi ballava sensibilmente, essendo dilatata dal calore in un' armilla simile, ma tanto maggiore, che il dilatamento della sua superficie concava arrivò ad essere di nove parti centesime del suo diametro. Stata ch' ella fù un poco nel mastio, e riscaldatolo del suo calore, tra 'l ricrescimento di questo, e 'l ristrignimento di essa armilla, di man in mano, ch' ell' andava raffreddandosi non solamente tornarono a combagiar come prima, ma vennero talmente a serrarsi insieme, che prima, che affatto si raffreddassero, vi volle forza notabile per distaccarli. Il contrario poi accadeva con agghiacciar fortissimamente l' armilla.

La medesima fortemente agghiacciata si ristrigne.


VIII
I
VII
V
II
III
VI
VI

ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA' DE' VASI DI VETRO ETC.

SECONDA ESPERIENZA

Per la qual si vede, che non solamente per insinuazion di calore, ma per inzuppamento d' umido ancora può dilatarsi un corpo.

FIG. V.

FIG VI.

FU fatto un anello conico di legno di bossolo, la di cui superficie concava era con esattissima diligenza tornita, e liscia. Fu parimente fabbricato un mastio, o porzion conica d' acciajo lavorata al torno, e con perfetto pulimento lustrata, e divisa accuratamente in molti cerchi paralelli alle basi. In essa dunque adattato il sudetto anello, s' osservò a qual de' cerchi segnati quivi s' adattasse quello della sua base. Cavatone poi, e messo nell' acqua, dopo esservi stato tre giorni interi, ond' ell' avesse auto campo di penetrare per tutta la sustanza del legno, vi si tornò a mettere, e s' osservò manifestamente, che la superficie concava era dilatata, calando la base dell' anello per notabile spazio sotto il cerchio di prima.

La superficie concava d' un anello di legno benissimo imbeuto d' umido si dilata.

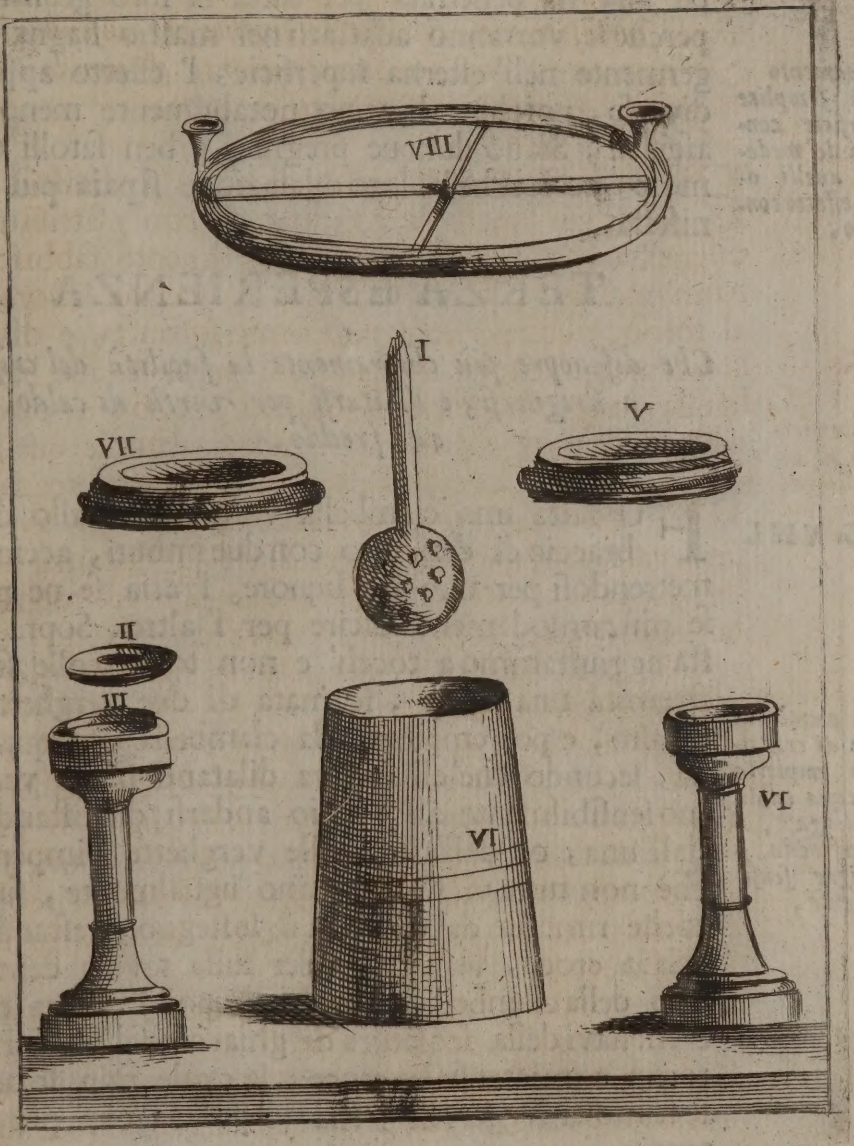
FIG. VII.

Effetto vario dell' inzuppamento in due anelli torniti in diversa dirittura delle fibre del legno.

Quest' anello si fece in due modi: in uno s' avvertì, che le fibre del legno venissero perpendicolari, e nell' altro paralelle a' piani delle basi. Il primo, nella dilatazione acquistata per inzuppamento dell' umido conservò perfettissima la figura circolare; l' altro declinò ad elisse, e posto nel mastio calò assai meno del primo.

Cantele da usarsi in quest' esperienza.

Per lavorare gli anelli avvertasi a tor legno duro, ed uguale, cioè non nodoso, e non composto di parti notabilmente difformi in durezza: e nel primo particolarmente, acciocchè rigonfiate le fibre per l' inzuppamento s' arrivino l' una l' altra, e facendosi forza ne segua tanto maggiore, e tanto più sensibile l' allargamento. E anche da avvertirsi a quello


VIII
I
VII
V
II
III
VI
VI

ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA' DE VASI DI VETRO ETC.

Bagnamento della semplice superficie concava de' medesimi anelli opera effetto contrario.

quello, che si è detto nel principio di questo racconto; che gli anelli siano stati tanto nell' acqua, ch' ella sia penetrata per tutta la loro grossezza: perchè se vorranno adattarsi nel mastio bagnati leggermente nell' esterna superficie, l' effetto apparirà diverso, poichè caleranno notabilmente meno che asciutti. Siano dunque pregni, e ben satolli d' umore, acciocchè la loro dilatazione si paia più manifesta.

TERZA ESPERIENZA

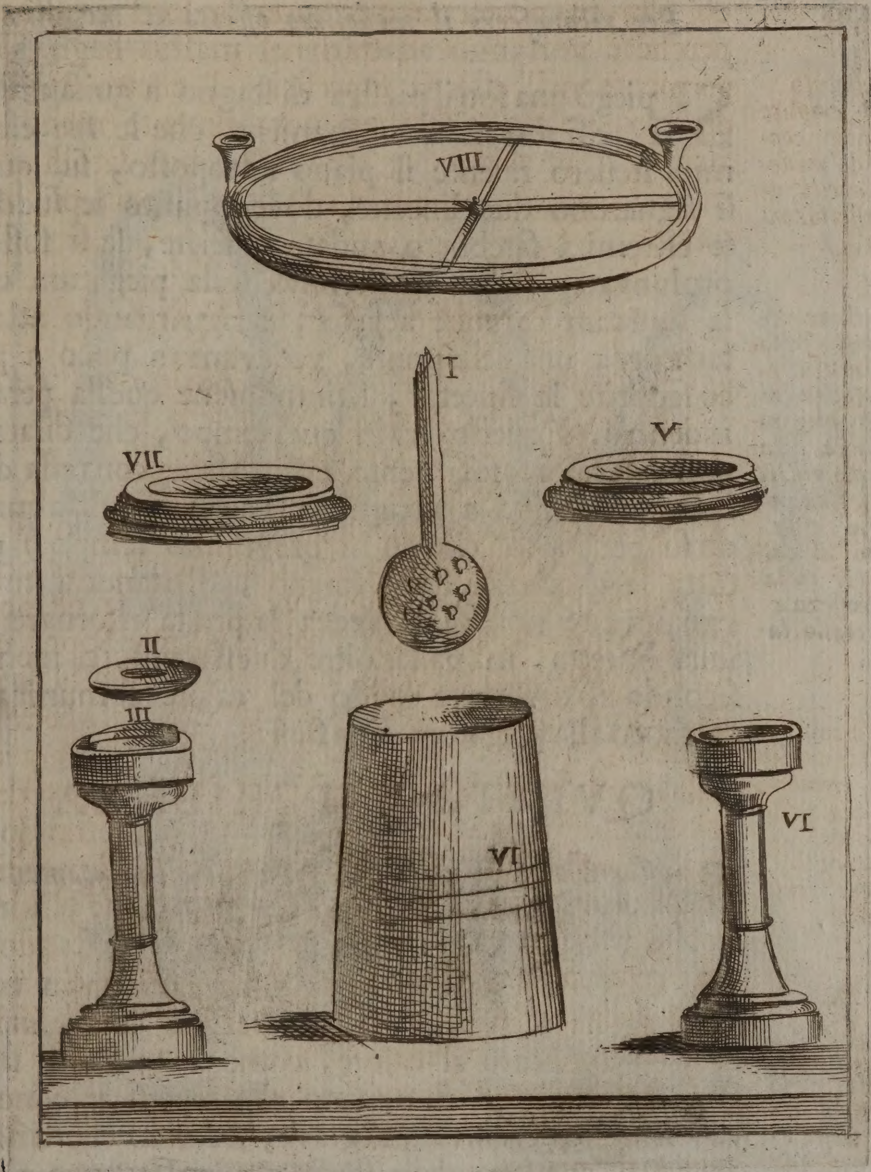
Che discuopre più chiaramente la facilità del cristallo a strignersi, e dilatarsi per virtù di caldo, e di freddo.

FIG. VIII.

Una ciambella vota di cristallo a empierla d' acqua calda s' allarga, e della fredda, si ristrigne sensibilmente.

FU fatta una ciambella vota di cristallo d' un braccio di diametro con due imbuti, acciocchè mettendosi per uno un liquore, l' aria se ne potesse più comodamente uscire per l' altro. Sopra questa aggiustammo a tocch' e non tocca colle sue estremità una croce, formata di due verghette di smalto, e poi empiendo la ciambella d' acqua calda, secondo che ell' andava dilatandosi, la vedevamo sensibilmente all' occhio andarsi discostando or dall' una, or dall' altra delle verghette, imperciocchè non tutte vi s' attenevano ugualmente, fintantochè rimosso da ciascuna il sostegno, restando in aria la croce, venne a cader sulla tavola dentro il giro della ciambella. Votata di poi l' acqua calda, e messavi della scolatura di ghiaccio salato, vi si ritornò a metter su la croce, la quale non solamente tornò a reggervisi, ma vi posava con più vantaggio di prima.

QUARTA


VIII
I
VII
V
II
III
VI
VI

QUARTA ESPERIENZA

Per riconoſcere il medeſimo effetto ne' metalli.

FIG. IX.

SI piegò una ſottil piaſtra di ſtagno a guiſa di ſtaffa, e ſi ſoſpeſe in tal maniera, che le ſue eſtremità ſteſſero raſente il piano ſottopoſto, ſul quale ſi ſegnarono due lineette, dove appunto le ſuddette eſtremità ſarebbero andate a ferire, ſe ſi foſſero prolungate. Allora mettemmo ſulla piegatura della ſtaffa un carbone acceſo, e riguardando attentamente a una delle punte, vedevamo a poco a poco ſcoprire la lineetta, ritirandoſene quella per all' indentro. E queſto era in quel tempo, che dilatandoſi dal calore ſolamente la ſuperficie conveſſa della ſtaffa, veniva a riſtrignerſi la concava; Ma quando fu penetrato (che fu in breviſſimo tempo) per tutta la groſſezza dello ſtagno, dilatandoſi tutto ugualmente non ſolo ſi vedea la punta ritornare in ſulla lineetta, ma paſſar oltre di eſſa più, o meno, ſecondo il differente grado del calore comunicato dal fuoco alla piegatura della ſtaffa.

Vn carbone acceſo poſto ſulla piegatura d'una piaſtra di ſtagno piegata a ſtaffa da principio riſtrigne la ſua apertura, e penetrato il calore per tutta la groſſezza del metallo la dilata.

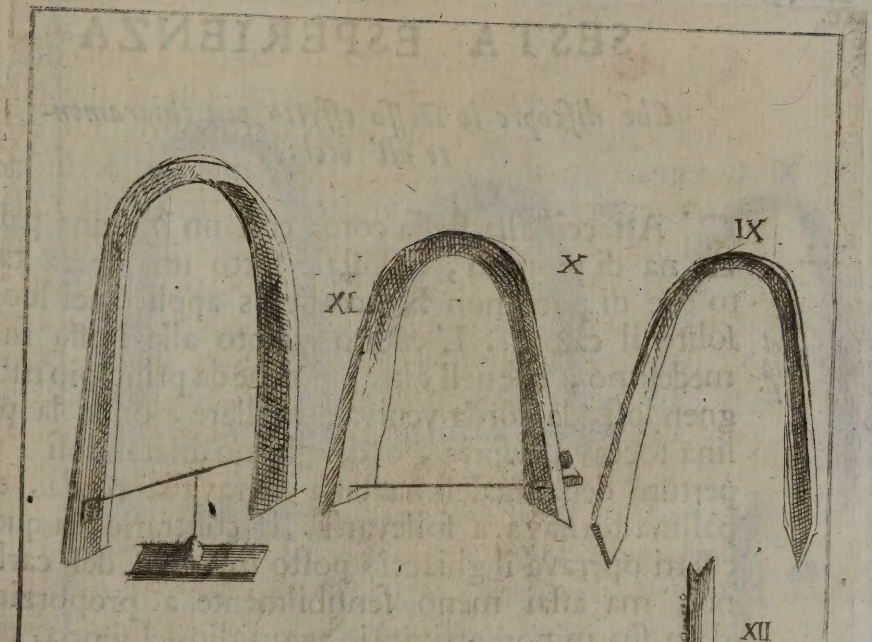
QVINTA ESPERIENZA

Per oſſervare per via del ſuono un ſimil dilatamento in una ſtaffa di vetro.

FIG. X.

ACCORDAMMO una minugia tirata in una groſſa ſtaffa di vetro all' ottava d' una chitarra, ed applicato il calore, come a quella di ſtagno, finch' ei non fu arrivato alla ſuperficie concava, il ſuono diveniva più grave, ſecondo che riſtrignendoſi l'apertura della ſtaffa per conſeguenza s'allentava la corda; Ma penetrato ch' ei fu, la corda

Si dimoſtra lo ſteſſo effetto in una ſtaffa di vetro per via del ſuono.


XI
X
IX
XII
XIII

ESPER. INTORNO ALLA VARIAZ. DELLA CAPACITA' DE VASI DI VETRO ETC.

da ne fu tirata talmente, che il ſuono ſalì ſopra la prima accordatura,

SESTA ESPERIENZA

Che diſcopre lo ſteſſo effetto più chiaramente all' occhio.

FIG. XI.

Riprova del medeſimo più manifeſta all' occhio.

S' Attaccò alla ſteſſa corda con un filo una pallina di piombo, e poſtale ſotto una ſpera tanto che di poco non la toccaſſe, s' applicò nel luogo ſolito il calore. L' effetto quanto alla ſtaffa fu il medeſimo, che nell' altre, poichè da principio riſtrignendoſi, la corda veniva a mollare, onde la pallina toccava la ſpera, e da ultimo dilatandoſi l' apertura della medeſima ſtaffa, tirava la corda, e la pallina tornava a ſollevarſi. Il contrario di queſti effetti operava il ghiaccio poſto in luogo del carbone, ma aſſai meno ſenſibilmente a proporzione della ſua minore attività in agguaglio del fuoco.

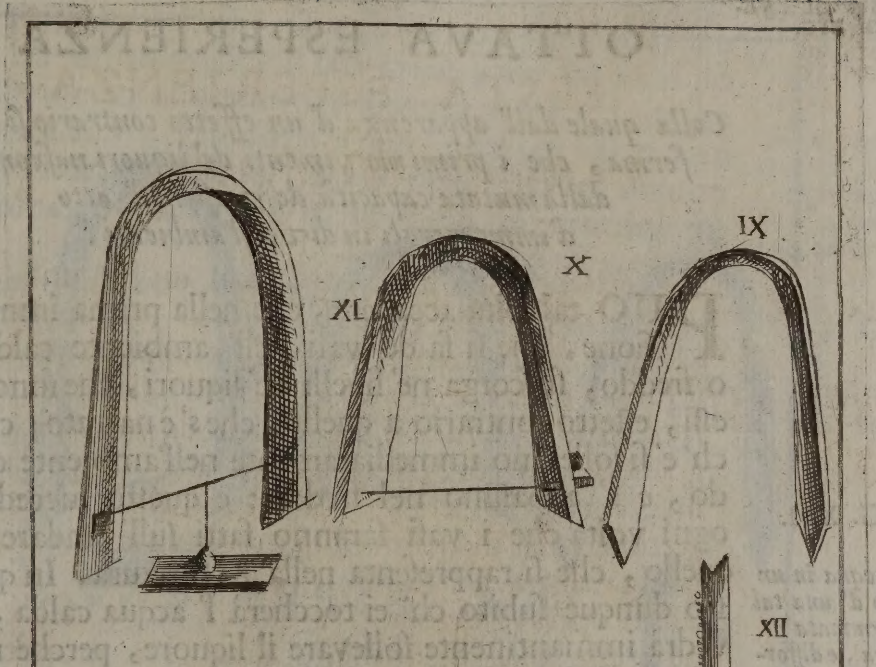
SETTIMA ESPERIENZA

Che dimoſtra gli ſteſſi effetti in una minugia di rame.

Vn fil di rame s' allunga per caldo, e ſi ritira per freddo.

VNA palla di piombo attaccata a un filo di rame ricotto, e pendente ſopra una ſpera in piccoliſſima diſtanza da eſſa arrivava a toccarla per ogni poco, che ſi ſcaldaſſe il rame coll'appreſſamento d' una candeletta acceſa, e per ogni poco ch' ei ſi ſtrofinaſſe col ghiaccio ſe ne ritirava.

Similmente due minuge d' ottone accordate all' uniſono, sichè toccata l' una riſonaſſe l' altra, ſi diſaccordavan ugualmente per accoſtare a una di eſſe un carboncello acceſo, o un pezzuol di ghiaccio.


XI
X
IX
XII
XIII

cio. Quello allentandola rendea più grave il suono, questo l'inacutiva tirandola maggiormente.

OTTAVA ESPERIENZA

Colla quale dall' apparenza d' un effetto contrario si conferma, che i primi movimenti de' liquori nascono dalla mutata capacità de' vasi nell' atto d'immergergli in diversi ambienti.

PUO talvolta accadere, che nella prima immersione, che si fa de' vasi nell' ambiente caldo, o freddo, si scorga ne' livelli de' liquori, che sono in essi, effetto contrario a quello, che s'è narrato; cioè ch' e' si sollevino immediatamente nell'ambiente caldo, e s' abbassino nel freddo: e questo succederà ogni volta che i vasi saranno fatti sull' andare di quello, che si rappresenta nella XII. figura. In questo dunque subito ch' ei toccherà l' acqua calda, si vedrà immantinente sollevare il liquore, perchè negli angoli laterali assai robusti, e ricchi di vetro in paragon delle facce incavate, il fuoco operando prima nella superficie esterna, ristrigne detti angoli, come si vede nelle staffe di vetro dette di sopra, e per conseguenza vien necessariamente a stirare la parte più sottile dell' ammaccature, le quali parimente dilatandosi per all' indentro, vengono in quel primo a ristrigner l' interna capacità del vaso, onde il liquore vien a sollevarsi nel cannello: Scende egli poi a riempiere il nuovo spazio, quando penetrato il calore per tutta la solidità del vetro, il vaso vien a ricrescere uniformemente, riducendosi a una figura simile alla prima, e più capace; E finalmente risale, allorchè ricevendo per entro se le particelle del fuoco incomincia a rarefarsi. E manifesto che l' opposito avverrà pel freddo, militando

FIG. XII.

L' acqua in un vaso d' una tal determinata figura, e difformità di parti, entrando in diversi ambienti fa i primi moti contrari a quelli detti finora.

Donde nasca l' apparenza di tal contrarietà, e com' ella non distrugga, anzi confermi la ragione allegata di tal effetto.

Vetro, e cristallo patiscono compressione.

IX
X
XI
XII
XIII
VII
VI
V
III
II

militando contrariamente le ſteſſe ragioni; E notiſi, che colla ſemplice compreſſion della mano fatta in due delle ammaccature oppoſte, ſi vede ſtrigner la capacità del vaſo, ſenza che il ſollevamento del liquore, che ſegue immediatamente alla compreſſione, poſſa in alcun modo attribuirſi a rarefazione operata dal calor delle carni, poichè tornandoſi a comprimere con due pezzetti di ghiaccio, tanto ſi ſolleva nella ſteſſa forma.

Vetro, e criſtallo, patiſcono compreſſione. Riprova dell' aſſerzione ſuddetta.

FIG. XIII.

L'uſo del ſeguente ſtrumento può facilmente comprenderſi dalla ſemplice figura, non eſſendo egli altro, che una filiera d'acciajo forata con diverſe miſure di cerchi, per iſcandigliar in eſſi i varj ricreſcimenti, che operano differenti gradi di calore, o nell'iſteſſo, o in diverſi anelli conici di metallo.

NONA ESPERIENZA

Per far vedere, che non ſolamente per calore, o per inzuppamento d'umido, ma per forza di peſo ancora ſi può dilatare un vaſo.

FIG. XIV.

S'adattarono due vaſi di vetro, uno porzion di cono, e l'altro di piramide, negl'incaſtri d'una groſſa tavola, e ſegnato eſteriormente intorno a ciaſcuno di eſſi il ſegamento del piano di quella, ſi cavaron fuori. Indi tornativi a rimetter pieni d'argentovivo, non v'entravano al ſegno di prima, ſecondo che la forza del peſo gli diſtendeva.

Vaſi di vetro ſi diſtendono dal peſo dell' argẽtovivo cõtenuto in eſſi.

ESPE-

XIV

ESPERIENZE
INTORNO
ALLA COMPRESSIONE
DELL' ACQUA.

ANCORCHE non ſempre per l' eſperienza s' arrivi alla verità, ciò non avviene perchè il primo concetto ideale dell' eſperienza non ſia molte volte proporzionato a conſeguirla, ma può talora accadere dalle materiali ſuſtanze, e da corrottibili organi, di cui è neceſſario valerſi per porla in pratica, i quali, benchè per loro ſteſſi non poſſano contaminare la purità delle teoriche ſpeculazioni,

Pregiudizi, che naſcono dagli ſtrumenti materiali nell' uſo dell' eſperienze.

nondimeno, per colpa della materia, non sempre s' adattano a secondarle. Non per questo però dee riputarsi fallace la sperimental via nell' inchiesta de' naturali avvenimenti, perchè sebbene alle volte non s' arriva con essa a toccare il fondo della verità, che primariamente si ricerca, vuol esser gran cosa, che non ne dia de' barlumi, o non discopra intorno ad essa la falsità di qualche contrario supposto. Ciò appunto è accaduto a noi nel ricercare, se l' acqua patisca compressione, come fa l' aria, nel qual tentativo, quantunque per la fiacchezza degli strumenti di cristallo resi per lo più necessari dalla lor trasparenza non siamo arrivati all' intera cognizione del vero, siamo per lo meno ammaestrati, non potersi l' acqua per massima forza comprimere, ed abbiamo imparato, che una violenza possente a ridurre una mole d' aria in uno spazio trenta volte minore di quel, che prima occupava; la medesima non solamente trenta, ma cento, e forse mille volte maggiore non ristrigne una mole d' acqua pur un capello, o altro minore spazio osservabile più di quel, che richiede la sua natural estensione. I modi, che abbiamo tenuto per chiarircene sono i seguenti.

Via sperimentale in qualunque modo utile nell' esame delle cose naturali.

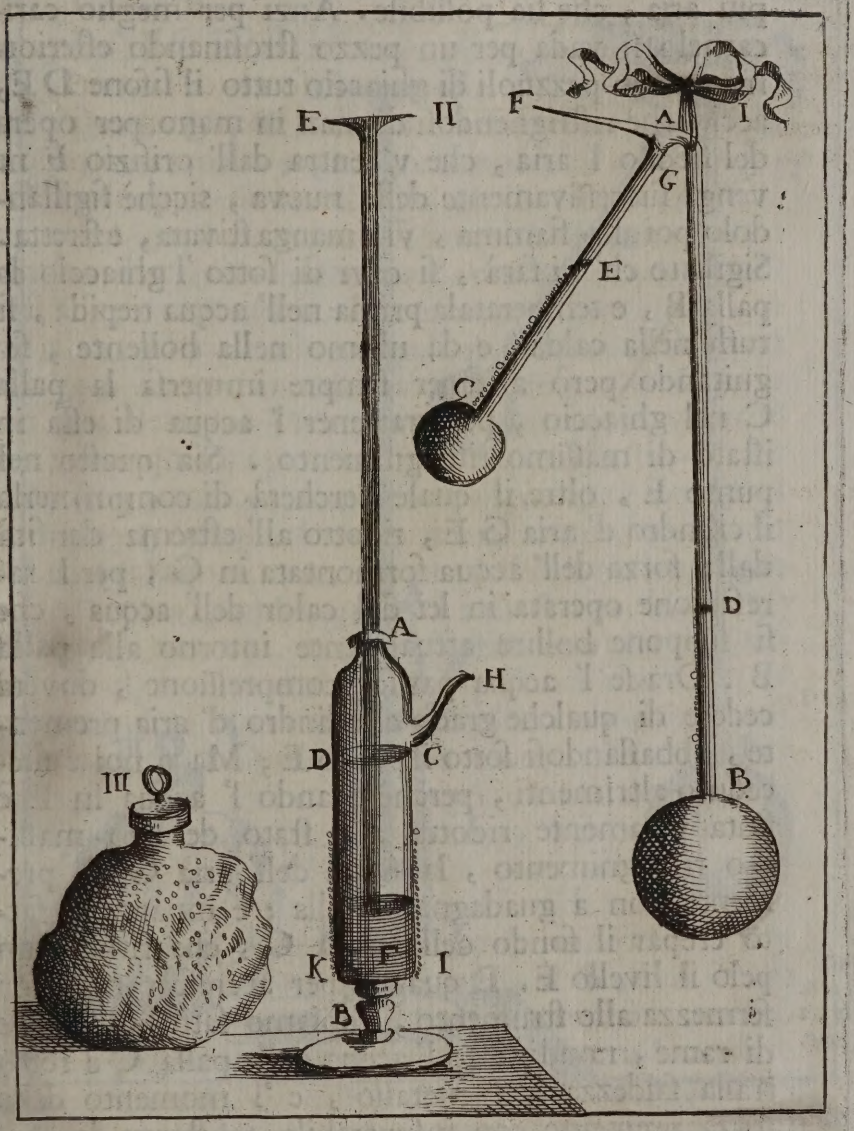
Una forza, cento, e forse mille volte maggior di quella, che riduce l' aria in spazio trenta volte minore, non si vede, che cominci a comprimer l' acqua.

PRIMA ESPERIENZA

FIG. I.

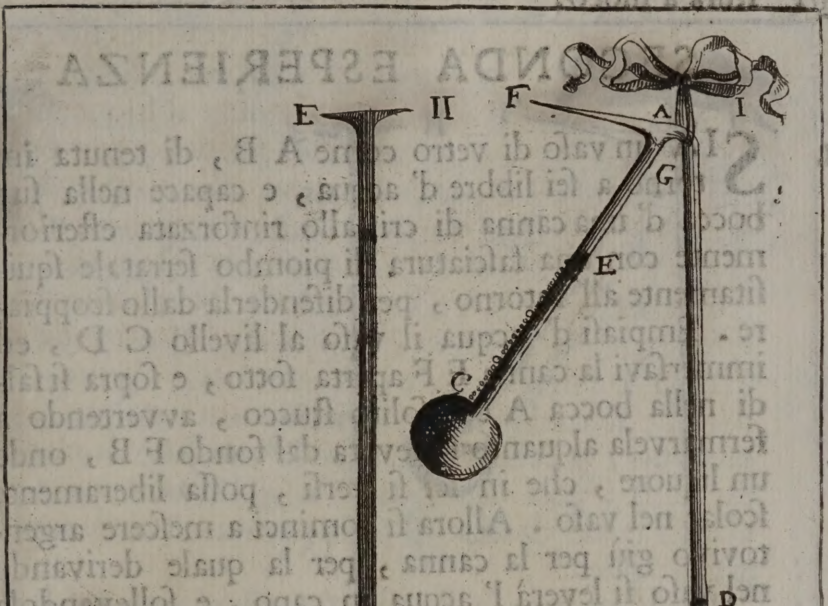
SIENO all' estremità de' due cannelli di cristallo A B, A C, due palle parimente di cristallo, l' una maggiore dell' altra. Empiansi ambedue questi vasi d' acqua commune fino in D E, ed annestandogli insieme alla lucerna, s' avverta a lasciar libero nella saldatura il passaggio all' aria, e a tirar più lungo che sia possibile il beccuccio A F, il quale si lasci aperto. Di poi s' applichino a tutt' e due le palle due bicchieri pieni di ghiaccio sminuz-

zato,


E
II
F
A
I
G
E
C
A
H
D
C
D
III
B
K
F
I
B

zato, in cui rimangono sepolte, perchè ristrignendosi l' acqua, entri nel vano del cannello quella più aria, che sia possibile. Anzi per meglio caricarnelo si vada per un pezzo strofinando esteriormente con pezzuoli di ghiaccio tutto il sifone D E, acciocchè ristrignendosi di man in mano per opera del freddo l' aria, che v' entra dall' orifizio F ne venga successivamente della nuova, sicchè sigillandolo poi alla fiamma, vi rimanga stivata, e stretta. Sigillato ch' ei sarà, si cavi di sotto 'l ghiaccio la palla B, e temperatala prima nell' acqua tiepida, si tuffi nella calda, e da ultimo nella bollente, seguitando però a tener sempre immersa la palla C nel ghiaccio, per trattener l' acqua di essa in istato di massimo ristrignimento. Sia questo nel punto E, oltre il quale cercherà di comprimerla il cilindro d' aria G E, ridotto all' estrema densità dalla forza dell' acqua sormontata in G, per la rarefazione operata in lei dal calor dell' acqua, che si suppone bollire attualmente intorno alla palla B. Ora se l' acqua patisce compressione, doverà cedere di qualche grado al cilindro d' aria premente, abbassandosi sotto il punto E; Ma a noi è succeduto altrimenti, perchè quando l' acqua in E è stata veramente ridotta allo stato del suo massimo ristrignimento, la forza dell' aria G E premente non à guadagnato nulla; e innanzi à fatto crepar il fondo della palla C, che ritirare un pelo il livello E. E quando per accrescer maggior fermezza allo strumento, abbiamo fatte le due palle di rame, nondimeno l' acqua della palla C à retto tralla saldezza del metallo, e 'l momento della forza premente con insuperabile resistenza in E, facendo più tosto scoppiare il sifone, il quale, per iscoprire gl' interni movimenti dell' acqua, non si può far d' altro che di cristallo, e s' annesta perfettamente

Compressione dell' acqua tentata con forza di rarefazione.


E
II
F
A
I
G
E
C
D
A
H
D
C
III
B
K
F
I
B

fettamente al rame col maſtice, o colla ſolita meſtura a fuoco.

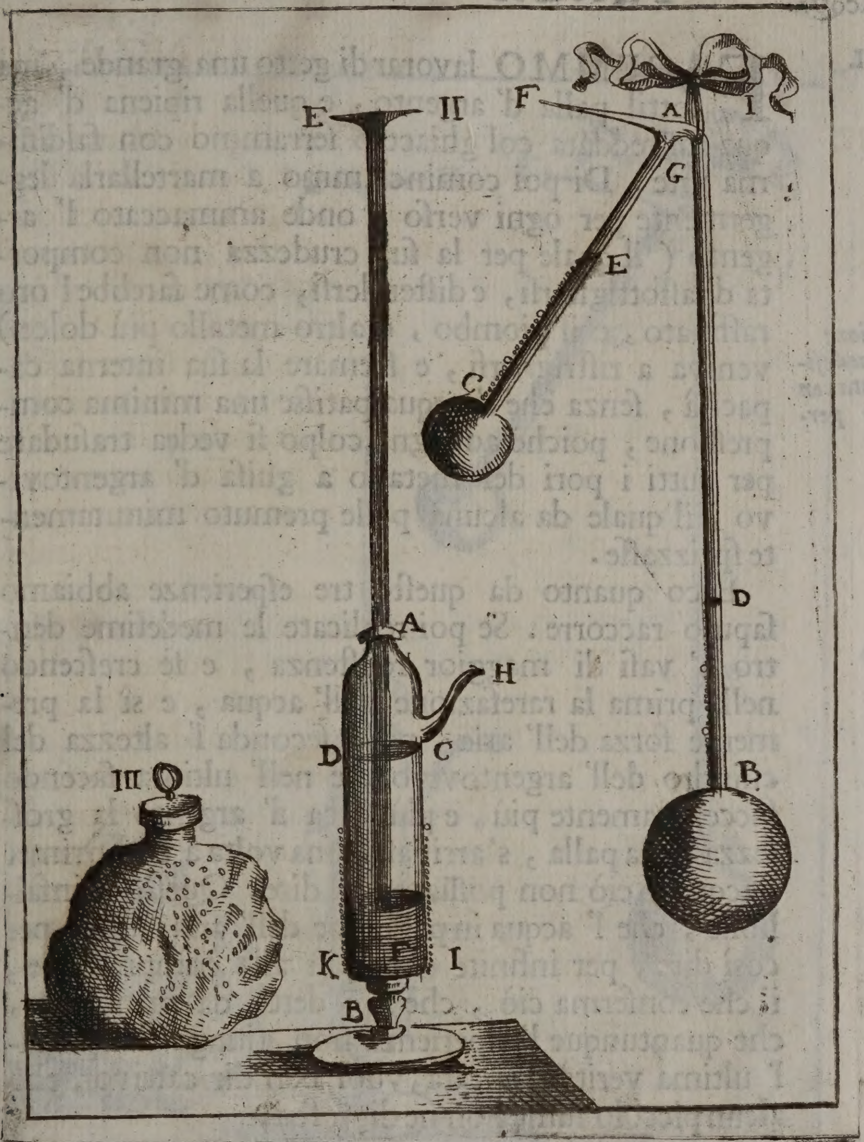
SECONDA ESPERIENZA

FIG. II.

SIA un vaſo di vetro come A B, di tenuta intorno a ſei libbre d' acqua, e capace nella ſua bocca d' una canna di criſtallo rinforzata eſteriormente con una faſciatura di piombo ſerratale ſquiſitamente all' intorno, per difenderla dallo ſcoppiare. Empiaſi d' acqua il vaſo al livello C D, ed immerſavi la canna E F aperta ſotto, e ſopra ſi ſaldi nella bocca A col ſolito ſtucco, avvertendo a fermarvela alquanto ſollevata dal fondo F B, onde un liquore, che in lei ſi verſi, poſſa liberamente ſcolar nel vaſo. Allora ſi cominci a meſcere argentovivo giù per la canna, per la quale derivando nel vaſo ſi leverà l' acqua in capo, e ſollevandola (poichè l' aria A D à l' eſito pe 'l beccuccio C H) empirà interamente il vaſo tutto, facendola ſpillare per l' orifizio H, il qual ſerriſi allora colla fiamma, notando nell' iſteſſo tempo a qual grado ſia pervenuto l' argento col ſuo livello I K. Infondendoſi poi nuovo argento ſi finiſca d' empier la canna; che ſe l' acqua per cotal forza vorrà comprimerſi, di man in mano che l' altezza va creſcendo, ſi vedrà ſollevare il livello I K, cedendo l' acqua per la compreſſione. Noi per un carico d' ottanta libbre d' argento diſteſe in braccia quattro di canna (che tanto ne potè portare il noſtro ſtrumento ſenza fiaccarſi) non abbiam veduto acquiſtare al livello I K dell' argento quant' è un capello, reſiſtendo l' acqua oſtinatamente all' energia di quel gran momento.

Compreſſione dell' acqua tentata con forza di peſo morto.

TERZA


E
II
F
A
I
G
E
C
D
A
H
D
C
III
B
K
I
B

TERZA ESPERIENZA

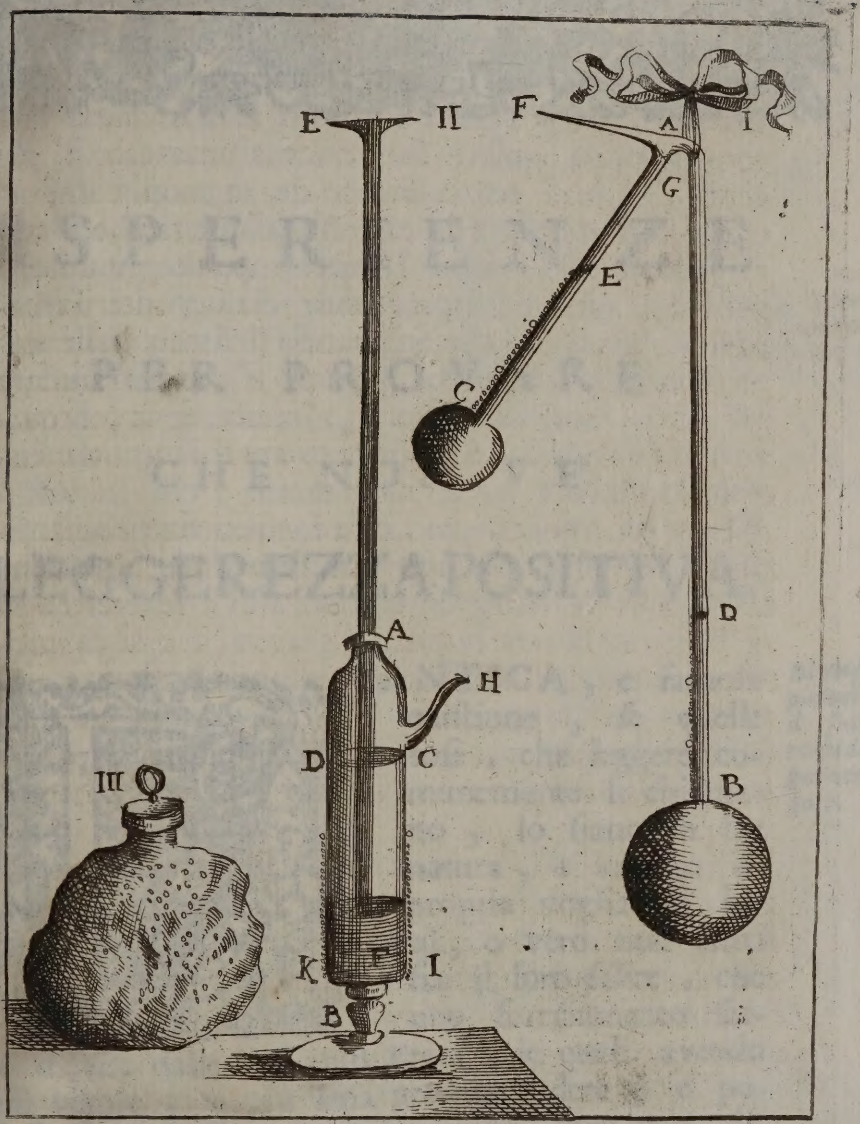
FIG I.

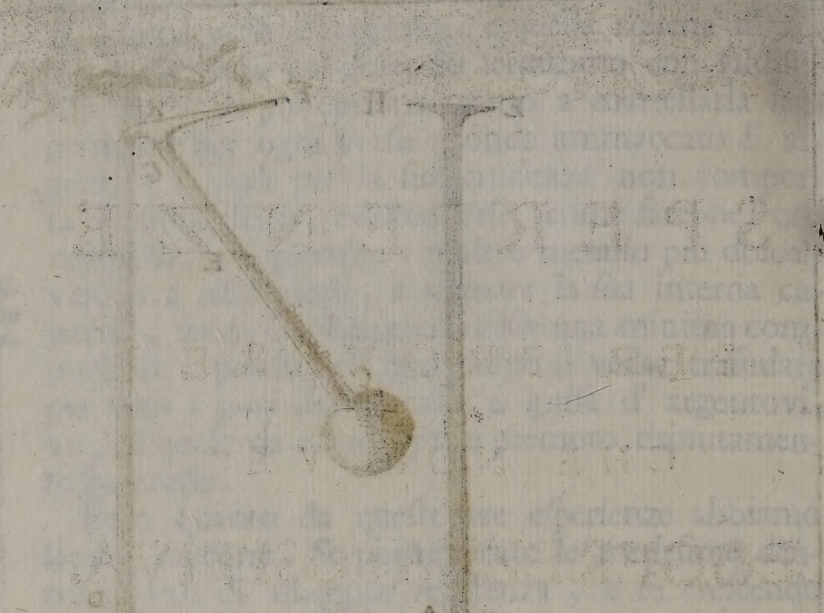
FACEMMO lavorar di getto una grande, ma sottil palla d' argento, e quella ripiena d' acqua raffreddata col ghiaccio serrammo con saldissima vite. Di poi cominciammo a martellarla leggermente per ogni verso, onde ammaccato l' argento (il quale per la sua crudezza non comporta d' assottigliarsi, e distendersi, come sarebbe l' oro raffinato, o il piombo, o altro metallo più dolce) veniva a ristrignersi, e scemare la sua interna capacità, senza che l' acqua patisse una minima compressione, poichè ad ogni colpo si vedea trasudare per tutti i pori del metallo a guisa d' argentovivo, il quale da alcuna pelle premuto minutamente sprizzasse.

Compressione della medesima tentata con forza di percossa.

Ecco quanto da queste tre esperienze abbiamo saputo raccorre. Se poi replicate le medesime dentro a' vasi di maggior resistenza, e se crescendo nella prima la rarefazione dell' acqua, e sì la premente forza dell' aria, nella seconda l' altezza del cilindro dell' argentovivo, e nell' ultima facendo successivamente più, e più ricca d' argento la grossezza della palla, s' arrivasse una volta a comprimer l' acqua, ciò non possiam noi dire. Questo è infallibile, che l' acqua in paragone dell' aria resiste, per così dire, per infinite volte più alla compressione, il che conferma ciò, che s' è detto da principio, che quantunque l' esperienza non giunga sempre all' ultima verità ricercata, vuol ben dir cattivo, che alcun piccolo lume non ne dimostri.

ESPE-


E
II
F
A
I
G
E
C
D
A
H
D
C
III
B
K
F
I
B



ESPERIENZE
PER PROVARE
CHE NON V'E'
LEGGEREZZA POSITIVA.

E'ANTICA, e famoſa quiſtione, ſe quelle coſe, che leggere comunemente ſi chiamano, lo ſiano di lor natura, e vadano di propria voglia all' insù, o vero non altro ſia il loro ſalire, che uno ſcacciamento fatto di eſſe dalle coſe più gravi, le quali avendo più vigore, e più lena per diſcendere, e poſarſi più abbaſſo, le ſpremano, per così dire, e coſtringano a andare in alto. Queſta dottrina, la quale più particolarmente pare, che abbia

Diverſità d'opinioni circa il ſalire de' corpi detti volgarmente leggeri.

Dottrina dell'eſtruſione nota agli antichi.

preſo

ESPERIENZE PER PROVARE, CHE NON V' E LEGGEREZZA POSITIVA.

preso piede ne' tempi moderni, non fu del tutto ignota agli antichi; Anzi da molti filosofi di que' secoli, tra' quali più apertamente da Platone nel Timeo, viene con ragionevoli fondamenti asserita.

La medesima vien insinuata più apertamente da Platone nel Timeo.

E tant' oltre s' avanza sul verisimile di tal suo concetto, che non solamente vuole, che le cose più gravi siano abili a scacciare insù le meno gravi, come fa l'aria il fuoco, ma eziandio le più gravi, come l' acqua sarebbe in agguaglio dell' aria, qualunque volta ella sia alleggerita per mescolamento del caldo. E questo appunto vuol egli insinuare colà nel sopraccitato dialogo del Timeo quand' egli dice, che scappando il fuoco dalle calde interiora della terra, perch' e' non là riuscita nel voto, vien urtata l' aria a lui contigua, la quale non solamente non si lascia torre il luogo da lui, anzi lo toglie a quelle moli umide, che lo vestono, e via via le pigne, e le innalza fin su nella sede del fuoco; E ciò non per altro, che per essere (mercè del congiugnimento di esso) temperata di novella leggerezza la natural gravità di quegli umidi. Comunque ciò sia in confermazione di quest' opinione addurremo qui due sole esperienze, la forza delle quali compensa per avventura la piccolezza del numero.

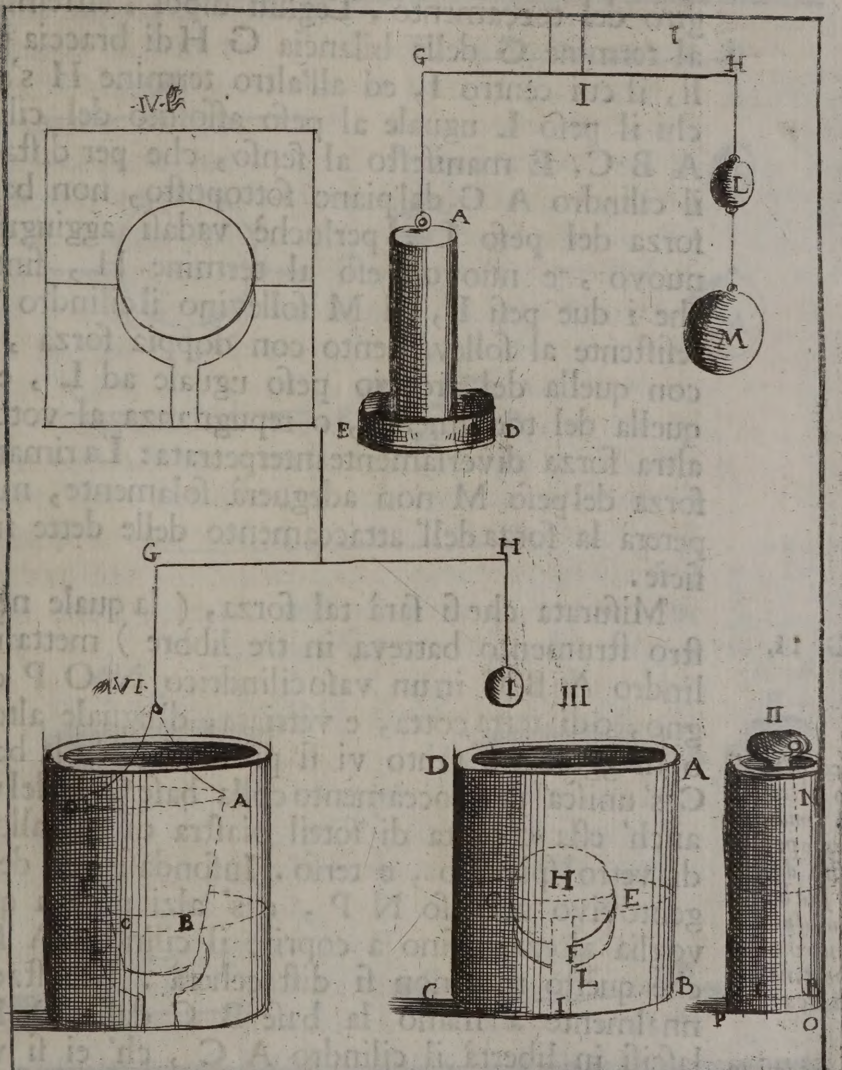
Estrusione, o circumpulsione del fuoco, e dell'umido fatta dall' aria, secondo i sentimenti dello stesso filosofo.

Esperienze fatte nell' Accademia confermano quest' opinione.

PRIMA ESPERIENZA

FIG. I.

SIA il cilindro di legno A B C, la di cui base B C tocchi perfettamente il piano orizzontale D E, e perchè l' aria ambiente, trapelando tralle due superficie, non impedisca la squisitezza del toccamento, sia foderato il cilindro nella sua base d' una piastra di metallo spianata, e lustrata bene, ed un' altra simile ne sia impiombata sul piano; dove facendosi arginetti di cera, o di creta intorno


IV
G
H
I
L
A
M
E
D
G
H
VI
I
III
II
A
B
c
D
A
H
E
F
L
C
B
I
N
c
B
P
O

ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V' E LEGGEREZZA POSITIVA.

no al cilindro A B C, e dentro d'essi versandosi argentovivo, si faccia alzare in F, onde rimanga appunto coperto, e difeso dall' ingresso dell'aria il giro del toccamento. Leghisi dipoi l'estremità A al termine G della bilancia G H di braccia uguali, il cui centro I, ed all'altro termine H s'attacchi il peso L uguale al peso assoluto del cilindro A B C. E manifesto al senso, che per distaccare il cilindro A C dal piano sottoposto, non basta la forza del peso L, perlochè vadasi aggiugnendo nuovo, e nuovo peso al termine H, fintanto che i due pesi L, ed M sollevino il cilindro A C resistente al sollevamento con doppia forza, cioè con quella del proprio peso uguale ad L, e con quella del toccamento, o repugnanza al voto, o altra forza diversamente interpetrata: La rimanente forza del peso M non adeguerà solamente, ma supererà la forza dell' attaccamento delle dette superficie.

FIG. II.

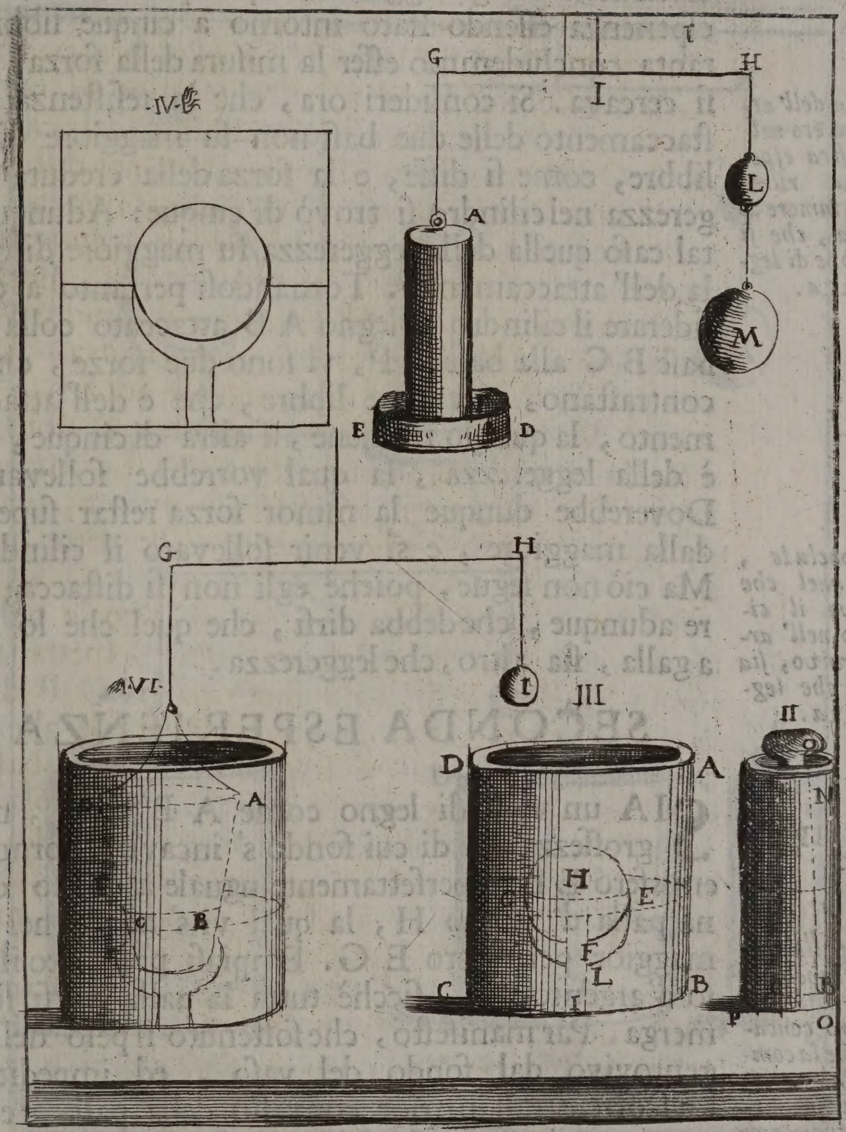
Misurata che si sarà tal forza, (la quale nel nostro strumento batteva in tre libbre) mettasi il cilindro A B C in un vaso cilindrico N O P di legno, o di terra cotta, e vetriata, d'uguale altezza, o maggiore, e tanto vi si profondi, che la base B C s'unisca per toccamento colla base O P del vaso, anch' essa coperta di sottil piastra di metallo, o di vetro spianato, e terso. Infondasi poi dell'argentovivo nel vaso N P, e s' alzi pure a qualsivoglia altezza, fino a coprire il cilindro A B C, che questo mai non si distaccherà. Ma stacchisi finalmente a mano la base B C dalla O P, e lascisi in libertà il cilindro A C, ch' ei si vedrà subito con grand'impeto levarsi a galla sopra l'argento.

Un cilindro di legno attaccato al fondo d' un vaso per lo squisito di esso colla sua base, circonfusogli argentovivo, e ricopertone nō si distacca.

Il medesimo staccato a mano si leva a galla.

Cercasi ora quanta sia questa forza sollevante, che si suppone di leggerezza. Da noi fù trovata così:

Come da noi si misurasse la forza che lo solleva.


I
G
H
I
L
M
IV
A
E
D
G
H
I
VI
III
II
A
B
D
A
H
E
F
L
C
B
I
O
N
P
O

ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V'E LEGGEREZZA POSITIVA.

così: Caricammo la base A del cilindro con un tal peso Q, che bastasse a tirarlo a fondo, e quivi trattenerlo dal galleggiare: Il qual peso nella nostra esperienza essendo stato intorno a cinque libbre, tanta concludemmo esser la misura della forza, che si cercava. Si consideri ora, che la resistenza allo staccamento delle due basi non fu maggiore di tre libbre, come si disse, e la forza della creduta leggerezza nel cilindro si trovò di cinque: Adunque in tal caso quella della leggerezza fu maggiore di quella dell'attaccamento. Tornandosi pertanto a considerare il cilindro di legno A B attaccato colla sua base B C alla base O P, vi sono due forze, che lo contrastano, una di tre libbre, che è dell'attaccamento, la qual lo trattiene, l'altra di cinque, che è della leggerezza, la qual vorrebbe sollevarlo; Doverebbe dunque la minor forza restar superata dalla maggiore, e si venir sollevato il cilindro; Ma ciò non segue, poichè egli non si distacca; Pare adunque, che debba dirsi, che quel che lo leva a galla, sia altro, che leggerezza.

Forza dell'attaccamēto nella nostra esperienza ritrovata minore di quella, che si suppone di leggerezza.

Si conclude, che quel che solleva il cilindro nell'argentovivo, sia altro che leggerezza.

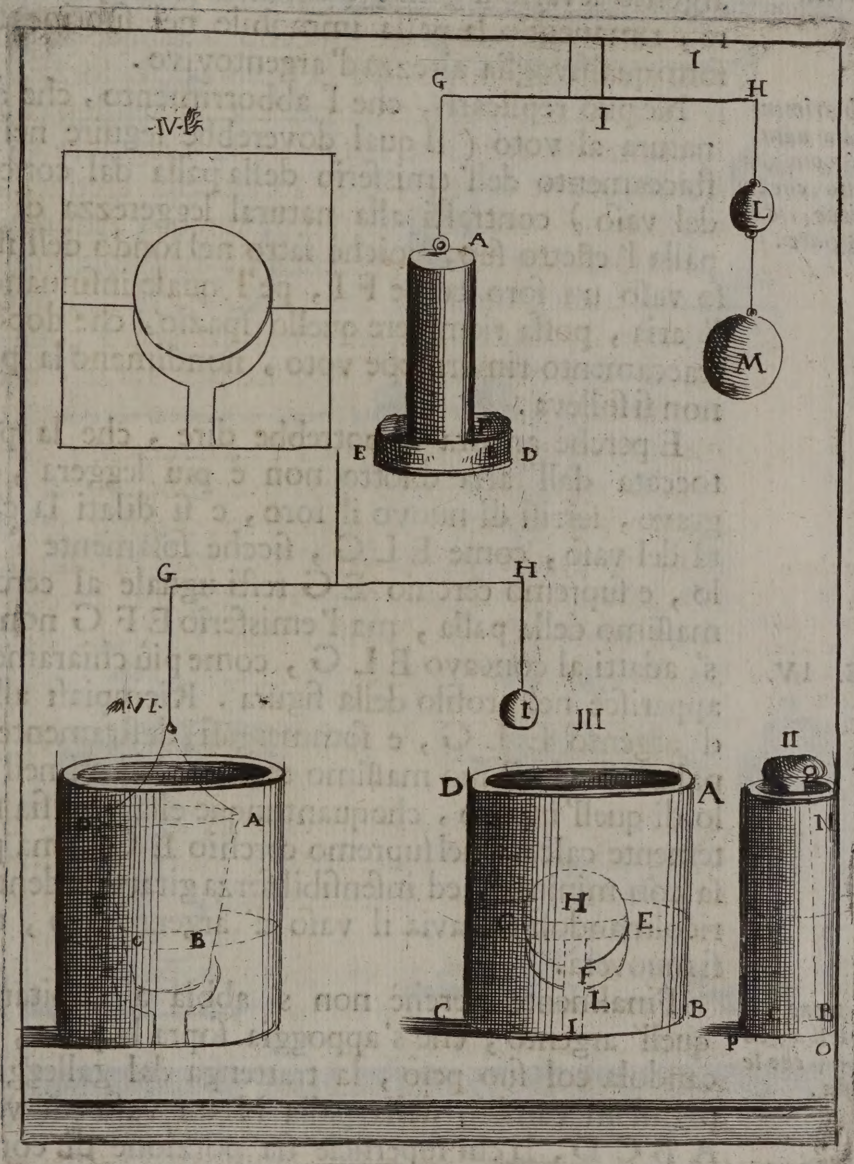
SECONDA ESPERIENZA

FIG. III.

SIA un vaso di legno come A B C D, nella grossezza del di cui fondo s'incavi al torno un emisfero E F G perfettamente uguale a quello d'una palla d'avorio H, la qual vi s'adatti nel suo maggior perimetro E G. Empiasi poi tutto il vaso d'argentovivo, sicchè tutta la palla vi si sommerga. Par manifesto, che sostenuto il peso dell'argentovivo dal fondo del vaso, ed impeditogli lo scorrere trall'inferior convesso della palla, ed il concavo di esso vaso dallo squisito toccamento di quella nella circonferenza F G, non potrà, discendendo quivi, scacciarla colla sua circumpulsione,

Una palla d'avorio benchè libera in un emisfero concavo, che la comprenda, aricoprirla d'argentovivo non si solleva, finch'ei non le scorre intorno liberamente per ogni verso.

ma


I
G
H
I
IV
A
L
M
E
D
G
H
VI
A
B
C
I
III
II
D
A
H
E
F
L
C
B
I
N
C
B
P
O

ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V'E LEGGEREZZA POSITIVA.

ma potrà bene la natural leggerezza dell' avorio, s' ella pur vi è, nel gravissimo ambiente di quell' argento levarlo a galla: Ma ciò non si vede seguire, rimanendo la palla immobile nel suo incastro sotto qualsivoglia altezza d'argentovivo.

L' abborrimento della natura al voto non è quello, che la trattiene dal galleggiare.

Ne può replicarsi, che l' abborrimento, che à la natura al voto (il qual doverebbe seguire nel distaccamento dell' emisferio della palla dal concavo del vaso) contrasti alla natural leggerezza di essa palla l' effetto suo, poichè fatto nel fondo dell' istesso vaso un foro come F I, pe'l quale insinuandosi l' aria, possa riempiere quello spazio, che dopo lo staccamento rimarrebbe voto, nondimeno la palla non si solleva.

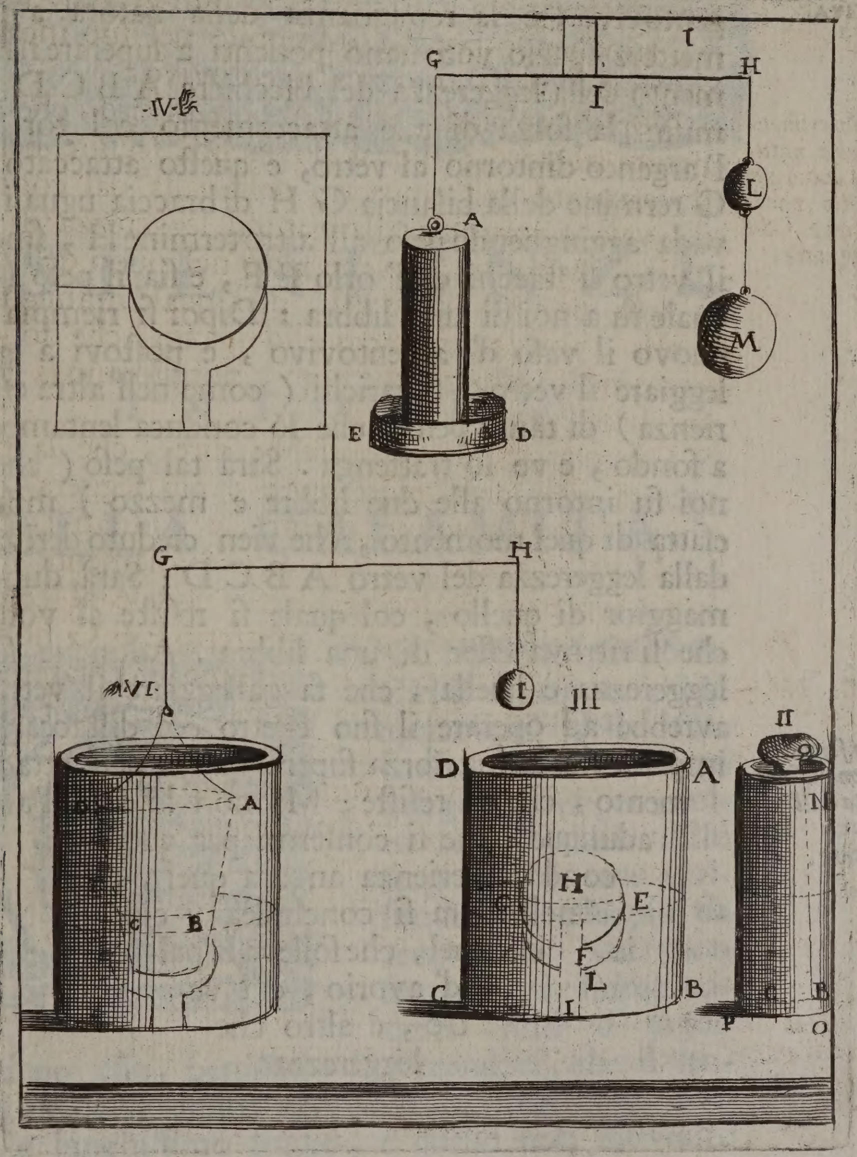
E perchè ancora si potrebbe dire, che la palla toccata dall' aria disotto non è più leggera, ma grave, serrisi di nuovo il foro, e si dilati la cavità del vaso, come E L G, sicchè solamente l' orlo, e supremo cerchio E G resti uguale al cerchio massimo della palla, ma l' emisferio E F G non più s' adatti al concavo E L G, come più chiaramente apparisce nel profilo della figura. Riempiasi allora d' argento E L G, e sommergasi destramente la palla, finchè il suo massimo cerchio s' adatti nell' orlo di quell' incavo, che quantunque ella non sia fortemente calcata nel supremo cerchio E G, ma possa con minima, ed insensibil forza girarvisi dentro, ricolmandosi tuttavia il vaso d' argentovivo, non si muoverà.

FIG. IV.

Ne meno il peso dell' argentovivo, che le soprasta.

Finalmente perchè non s' abbia a dubitare se quell' argento, che s' appoggia sopra la palla, calcandola col suo peso, la trattenga dal galleggiare, piglisi in cambio della palla H un vaso di vetro A B C D, la cui superficie sia porzione di cono, e adattisi dalla parte del suo minor cerchio nell' orlo E F, che circondato anch' esso d' argentovivo si

FIG. V.


I
G
H
I
IV
L
A
M
E
D
G
H
VI
I
III
II
D
A
A
H
E
C
B
F
L
C
I
B
N
C
B
P
O

ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V' È LEGGEREZZA POSITIVA.

vo ſi tratterrà immobile. E per venir in chiaro, ſe la tenace unione immaginata tra 'l vetro, e l' argentovivo, e la repugnanza della natura a permettere ſpazio voto ſiano poſſenti a ſuperare il momento della leggerezza del bicchiere A B C D, ſi miſuri la forza di tale attaccamento col tor via l' argento dintorno al vetro, e queſto attaccato in G termine della bilancia G H di braccia uguali, ſi vada aggiugnendo peſo all' altro termine H, finchè il vetro ſi ſtacchi dall' orlo E F, e ſia il peſo I, il quale fu a noi di una libbra: Dipoi ſi riempia di nuovo il vaſo d' argentovivo, e poſtovi a galleggiare il vetro, ſi carichi (come nell' altra eſperienza) di tanto peſo, che lo conduca lentamente a fondo, e ve lo trattenga. Sarà tal peſo (che a noi fu intorno alle due libbre e mezzo) miſura eſatta di quel momento, che vien creduto derivarſi dalla leggerezza del vetro A B C D; Sarà dunque maggior di quello, col quale ſi reſiſte al voto, che ſi ritrova eſſer di una libbra. Adunque ſe la leggerezza è quella, che fà galleggiare il vetro, avrebbe ad operare il ſuo effetto col diſtaccarlo, imperocchè la ſua forza ſupera quella dell' attaccamento, che le reſiſte; Ma non lo fà; Pare adunque, che ſi confermi per queſta ſeconda eſperienza ancora quel, che nell' altra ſi concludea, cioè che quel, che ſolleva la palla d' avorio, e 'l vetro, è altro che leggerezza.

Si conferma la concluſione cavata dall' eſperienza antecedente.

ESPE-

ESPERIENZE

INTORNO

ALLA CALAMITA.

CONCIOSSIACOSACHE le maraviglioſe operazioni della Calamita ſiano un largo pelago, dove per molto che ci abbia dello ſcoperto, rimane veriſimilmente aſſai più da ſcoprire: Noi non ſiamo ſtati finora cotanto arditi d' ingolfarci per eſſo, beniſſimo accorgendoci, che il tentare in quello nuovi ritrovamenti richiede un intero, e lunghiſſimo ſtudio, e quello non interrotto da altre ſpeculazioni. Non creda però alcuno, che con queſte due, o tre oſſervazioni ſopra tal materia, noi ci pavoneggiamo d'aver arrecato qual- *Proteſta intorno alla quaità di queſt' eſperienza.*

che

che gran lume nella Filosofia Magnetica, imperocchè pur troppo ci avveggiamo esser queste notizie assai ordinarie, e per avventura non del tutto nuove, come quelle, che non sono state prese di mira in una determinata applicazione di lavorare intorno alla Calamita, ma o sono state rinvenute incidentemente, o ricercate per fini particolari di qualche Accademico. Pure tali quali elle sono, non s'è voluto tacerle, non avendo noi altro intendimento, che di communicare, per poco, ch' e' sia, tutto quello, che ci à sembianza di vero.

PRIMA ESPERIENZA

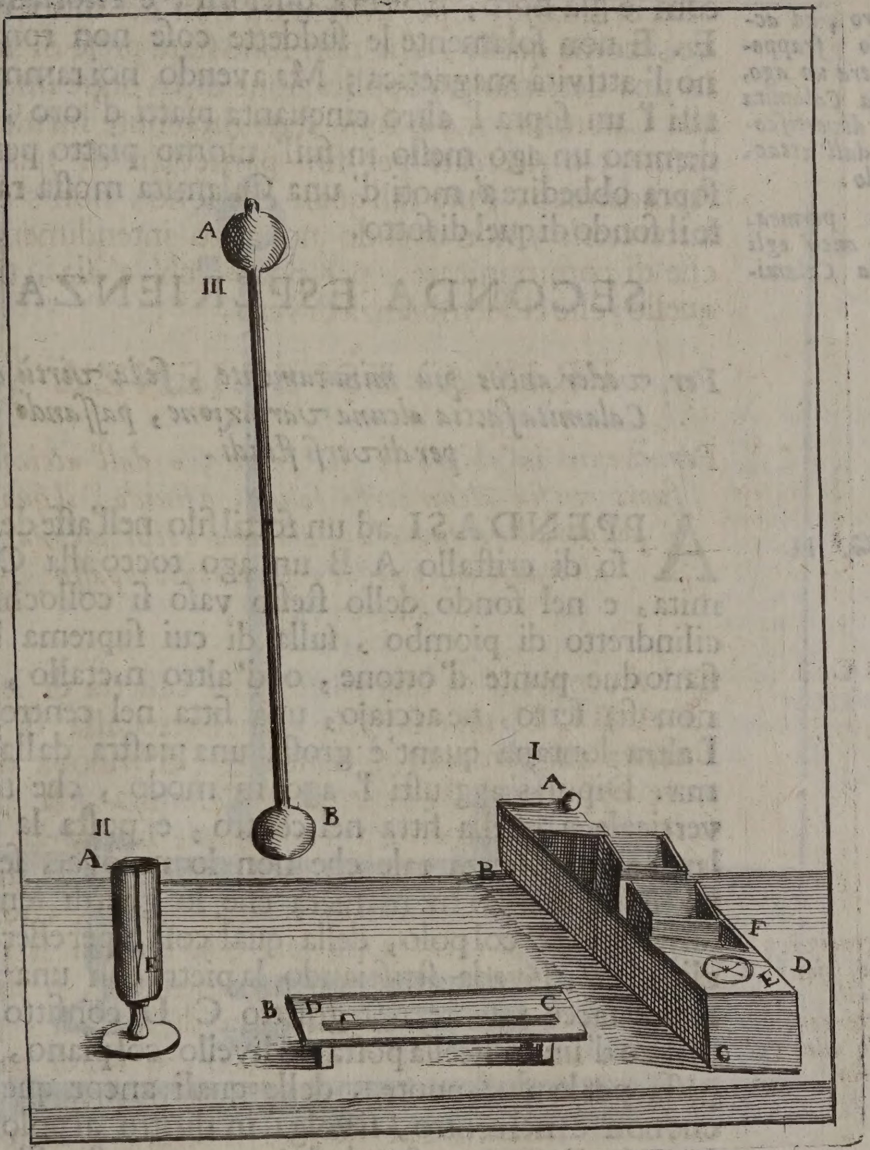
Per venir in chiaro se dal ferro, o dall' acciajo in fuori vi sia alcun corpo solido, o fluido, il quale posto tra'l ferro, e la Calamita rechi alcuna alterazione, o neghi interamente il passo alla virtù sua.

FIG. I.

S' Accomodi da una parte della cassetta di legno A B C D una bussola, incontro alla di cui lancetta risguardante il punto E, si muova dalla parte opposta della cassetta la Calamita, la quale se le venga lentamente appressando, finchè la lancetta cammini un grado, cioè venga da E in F. Fermisi allora la Calamita, e nello spazio, che riman voto nella cassetta tra lei, e la bussola si mettano, o vasi di vetro con argentovivo, o di legno pieni di rena, o di limatura di metalli, purchè non sia di ferro, o d'acciajo, o solidi parallelepipedi fatti degli stessi metalli, o di diverse pietre, o di marmi, che sempre si vedrà la lancetta trattenersi immobile nel punto F. S' empiano finalmente gli stessi vasi con acquarzente, e se le dia fuoco, che ne meno il tratto di quella fiamma dissiperà

Argentovivo, rena, pietre, e metalli non trattengono il passo alla Calamita.

Ne meno la fiamma.


A
III
B
II
A
E
I
A
B
F
D
E
B
D
C
C

rà quella virtù, che trattien la lancetta in F, e solo per una sottil laminetta di ferro, o d'acciajo, com' è già noto, si vedrà disciorsi, e ritornare in E. E non solamente le suddette cose non rompono l'attività magnetica; Ma avendo noi rammontati l'un sopra l'altro cinquanta piatti d'oro, vedemmo un ago messo in sull'ultimo piatto per di sopra obbedire a' moti d'una Calamita mossa rasente il fondo di quel di sotto.

Ferro, ed acciajo frapposto tra un ago, e la Calamita la divertiscono dall'attaccarlo.

Oro permeabile anch' egli della Calamita.

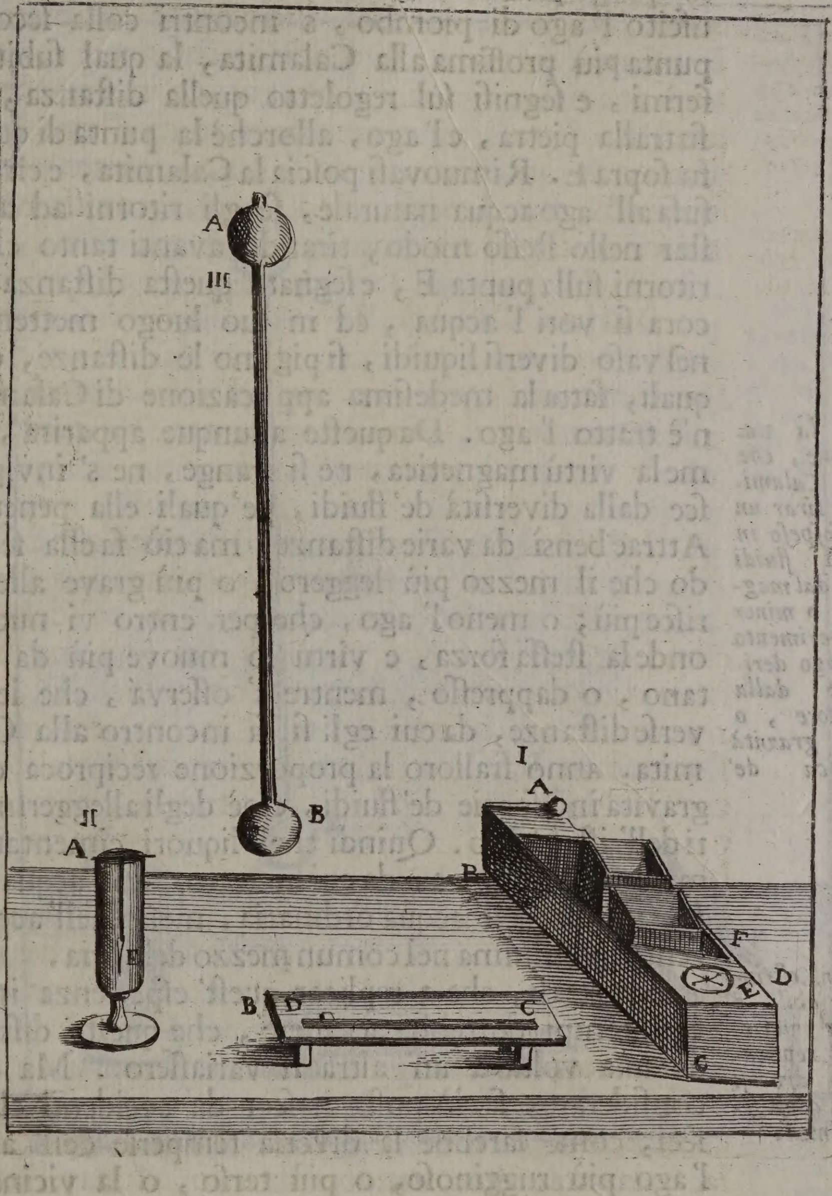
SECONDA ESPERIENZA

Per veder anche più minutamente, se la virtù della Calamita faccia alcuna variazione, passando per diversi fluidi.

FIG. II.

APPENDASI ad un sottil filo nell'asse del vaso di cristallo A B un ago tocco alla Calamita, e nel fondo dello stesso vaso si collochi un cilindretto di piombo, sulla di cui suprema base siano due punte d'ottone, o d'altro metallo, che non sia ferro, ne acciajo, una fitta nel centro, e l'altra lontana quant'è grossa una piastra dalla prima. Dipoi s'aggiusti l'ago in modo, che torni verticale a quella fitta nel centro, e posta la Calamita in distanza tale che non lo muova, se gli vada accostando in maniera che lo guardi sempre dirittamente col polo, della qual cosa, per esser meglio certo, si vada strisciando la pietra con una delle sue facce rasente il regoletto C D confitto nel mezzo d'un' assicella posta a livello col piano, che passa per le due punte, delle quali ancor quella, che non è nel centro, si volga in diritto al polo della Calamita. Accostandosi intanto questa all'ago, vi giugnerà finalmente colla sua virtù, la quale esso sentendo, comincerà lentamente a muoversi

verso


A
III
B
II
A
E
I
A
B
F
E
D
C
G
B
D
C

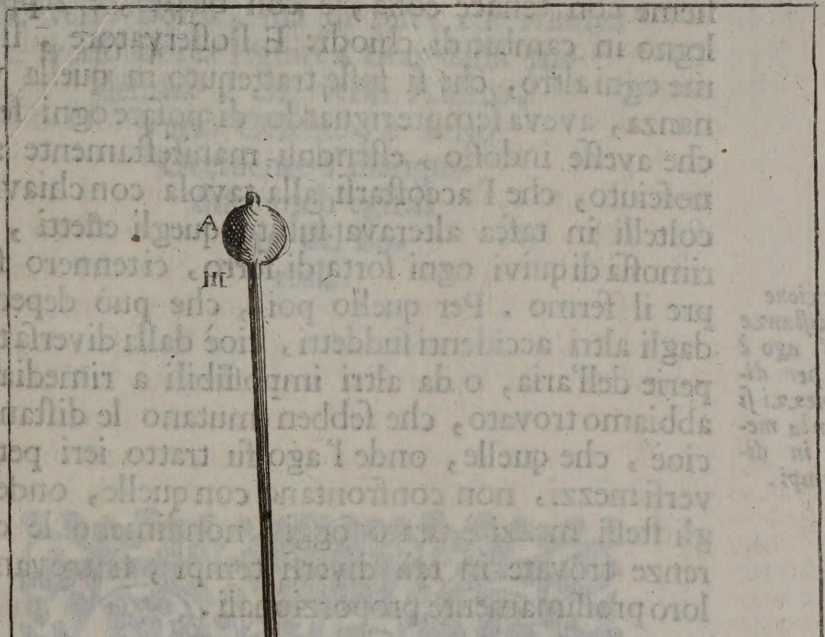
verſo di eſſa: Allora non ſi riſtia l' oſſervatore, ma la ſpinga più avanti con tardiſſimo moto finchè, uſcito l' ago di piombo, s' incontri colla ſeconda punta più proſſima alla Calamita, la qual ſubito ſi fermi, e ſegniſi ſul regoletto quella diſtanza, che fu tralla pietra, e l'ago, allorchè la punta di queſto fu ſopra E. Rimuovaſi poſcia la Calamita, e circonfuſa all' ago acqua naturale, ſe gli ritorni ad accoſtar nello ſteſſo modo, tirando avanti tanto ch' ei ritorni ſulla punta E, e ſegnata queſta diſtanza ancora ſi voti l' acqua, ed in ſuo luogo mettendoſi nel vaſo diverſi liquidi, ſi piglino le diſtanze, dalle quali, fatta la medeſima applicazione di Calamita, n'è tratto l' ago. Da queſte adunque apparirà, come la virtù magnetica, ne ſi frange, ne s' invigoriſce dalla diverſità de' fluidi, pe' quali ella penetra; Attrae bensì da varie diſtanze, ma ciò fa ella ſecondo che il mezzo più leggero, o più grave alleggeriſce più, o meno l' ago, che per entro vi nuota; onde la ſteſſa forza, e virtù lo muove più da lontano, o dappreſſo, mentre s' oſſerva, che le diverſe diſtanze, da cui egli ſi fa incontro alla Calamita, anno fralloro la proporzione reciproca della gravità in iſpecie de' fluidi, cioè degli alleggerimenti dell' iſteſs' ago. Quindi tra i liquori cimentati fu maſſima la diſtanza, da cui fu tratto nell' acqua ſalſa, minore dell' acqua ordinaria, meno nell' acquarzente, e minima nel comun mezzo dell' aria.

Tutta la variazione, che fa la Calamita nel tirar un ago ſoſpeſo in diverſi fluidi naſce dal maggior, o minor alleggerimento dell' ago derivante dalla maggiore, o minor gravità ſpecifica de' fluidi.

Avvertaſi, che a replicar queſt' eſperienza in diverſi tempi potrebbe accadere, che queſte diſtanze da una volta a un' altra ſi variaſſero. Ma è da conſiderare, ſe ciò poſſa naſcer da accidenti eſtrinſeci, come ſarebbe la diverſa temperie dell' aria, l'ago più rugginoſo, o più terſo, o la vicinanza accidentale di qualche ferro, che alteri, o diſvii in qualunque modo la direzione della virtù magnetica, e altri

Cagioni eſtrinſiche abili a produr varietà nel replicare in diverſi tempi queſt' eſperienza.

Cautele uſate da noi nella pratica di eſſa


A
III
B
I
A
B
F
D
E
G
II
A
E
B
D
C

e altri ſimili. Però fu da noi fatta ſempre queſt'eſperienza ſopra una gran tavola tutta collegata inſieme con tenace colla, e con biette, e zeppe di legno in cambio di chiodi: E l'oſſervatore, ſiccome ogni altro, che ſi foſſe trattenuto in quella vicinanza, aveva ſempre riguardo di poſare ogni ferro, che aveſſe indoſſo, eſſendoſi manifeſtamente riconoſciuto, che l'accoſtarſi alla tavola con chiavi, o coltelli in taſca alterava ſubito quegli effetti, che rimoſſa di quivi ogni ſorta di ferro, ci tennero ſempre il fermo. Per quello poi, che può depender dagli altri accidenti ſuddetti, cioè dalla diverſa temperie dell'aria, o da altri impoſſibili a rimediarſi, abbiamo trovato, che ſebben mutano le diſtanze, cioè, che quelle, onde l'ago fu tratto ieri per diverſi mezzi, non confrontano con quelle, onde negli ſteſſi mezzi è tirato oggi, nondimeno le differenze trovate in tali diverſi tempi, ſi trovan fra loro proſſimamente proporzionali.

Proporzione delle diſtanze onde l'ago è tirato per diverſi mezzi ſi mantien la medeſima in diverſi tempi.

TERZA ESPERIENZA

Per veder ſe l'azione de' poli della Calamita s'alteri a voltargli verſo i poli della Terra oppoſti.

ANCORCHE in queſt'eſperienza non ci ſiamo per anche finiti di ſodisfare in ordine a molte particolarità, che rimangono tuttavia in pendente, in ogni modo daremo un cenno così in generale di quel poco, che ci pare di poter aſſeverare con qualche maggior fondamento di ſicurezza. Queſto ſi è, che il polo boreale rivolto a Settentrione tira più di lontano un ago ſoſpeſo in aria, che verſo Auſtro, e verſo Oriente: E verſo Occidente alquanto più che verſo Auſtro, e qualche coſa meno che verſo Settentrione. Il polo auſtrale per

Polo boreale tira meno verſo Auſtro, che verſo Settentrione.

Polo auſtrale non à differenza, e tanto l'uno quanto l'altro volti a Oriente, o a Occidente s'illanguidiſcono.

per lo contrario non ſolamente ci par che tiri dal-l'iſteſſa diſtanza verſo Auſtro, che il boreale verſo Borea, ma di più, che rivolto verſo Borea ſeguiti a tirar dalla medeſima, che verſo Auſtro. Verſo Oriente, e verſo Occidente s'illanguiſce anch'egli al pari del boreale.

ESPERIENZE INTORNO ALLA CALAMITA.

ESPERIENZE

INTORNO ALL' AMBRA,

ED ALTRE SUSTANZE

DI VIRTU' ELETTRICA.

LA virtù elettrica, com' ognun sa, risvegliasi per delicato, o per valido strofinamento in tutti que' corpi, dove n' è miniera. Ricchissima più d' ogni altro n' è l' Ambra gialla, dopo la quale par, che ne venga la Cera lacca finissima. Questa par similmente, che seguitino il Diamante gruppito, il Zaffiro bianco, lo Smeraldo, il Topazio bianco, la Spinella, e 'l Balascio;

Sustanze più ricche di virtù elettriche.

Gioje trasparenti più, o meno tutte attraggono.

ſcio; Dopo queſte ſono tutte le gioje traſparenti, così le bianche, come le colorate, delle quali qual più, o qual meno valente ſi moſtra in attrarre. E in ciò veramente non ſi vede, ch' elle ſi mantengano nella ſcala delle loro durezze: Poichè s'oſſerva la tenera Spinella, e'l Balaſcio, inquanto à virtù d'attrarre, non la ceder punto al duriſſimo Diamante, e al Zaffiro. Appreſſo le gioje vengono i Vetri, i Criſtalli, l'Ambra bianca, e la nera, tralle quali materie non ſi trova gran differenza di vigore, e di forza, eſſendo tutte molto languide nell' operare. Del reſto, ne i Lapislazzali, ne le Turchine, ne i Diaſpri, ne l' Agate, ne altre di ſimil ſorta di gioje non traſparenti, ne le pietre, ne i marmi più nobili, ne le gioje marine, come i Coralli, e le Perle, ne i metalli, ne i lapilli de' ſali attraggono, come da alcuni è ſtato ſcritto. E forſe queſt' inganno è potuto naſcere dal veder, che toccandoſi con tali materie i minuzzoli della paglia, della carta, o d'altri corpi, queſti vi s' appiccano. La qual coſa abbiamo ancora noi oſſervata, ma ciò forſe avviene, dicono alcuni, perchè trovandoſi in quei corpi certe minime ſcabroſità, mentre ſi calcano ſu quei minuzzoli, queſti vi rimangono leggermente infilzati, e così ſeco ne vengono. Queſta fallacia volendo noi ſchivare, riſolvemmo di non voler credere ſe non a quelle materie, le quali dopo eſſere ſtate ſtrofinate, preſentandole a' leggeriſſimi corpicelli da qualche diſtanza gli attraggono; E ciò abbiamo trovato ſolamente farſi dalle materie dette di ſopra.

Il ſimile fanno i Vetri, i Criſtalli, ed alcun' altre ſuſtanze, ma più debolmente.

Perle, Turchine, Diaſpri, ed altre gioje non traſparenti non attraggono.

Ne meno i metalli, ne i lapilli de' ſali.

Ragione, onde poſs' eſſer ſtato creduto diverſamente.

Riprova uſata da noi per diſtinguer le vere ſuſtanze elettriche.

Abbiamo parimente oſſervato, che l'alterazioni, che riceve l' Ambra per accidenti eſterni di riſcaldamenti, d'agghiacciamenti, e d'unzioni fatte con varj liquori, tornano tutte a capello anche nelle gioje, ed in ogni altra materia, ch' abbia facoltà d' attrarre

Quelle coſe, che fanno varietà nell' attrazione dell' Ambra, la fanno in tutti i corpi elettrici.

attrare. Egli è però vero, che nell' Ambra, come pregna di maggior virtù, s'osservano più manifestamente; Perlochè, tralasciando l' altre, di lei sola favelleremo.

ESPER. INTORNO ALL' AMBRA, E ALTRE SUSTANZE DI VIRTU' ELETTRICA.

Ambra tira tutte le cose dalla fiamma in poi.

L'Ambra adunque di tutte le materie, che se le presentano, la sola fiamma non tira, che che si dica Plutarco, che ella non attrae le cose inzuppate d'olio, e la saggina, o, com' altri vogliono, il bassilico, il che abbiamo trovato esser falso. Il fumo ancora ne viene attratto, anzi assai curioso è il vedere, come accostandosi l' Ambra già strofinata, e calda a quel fumo, che sorge da una candela allora spenta, questo piega subito alla volta dell' Ambra. Quivi dunque parte ne riman preso, e parte, come riflesso da specchio, si leva in alto, mentre quello, che vi rimane, si raguna in sembianza d' una piccola nuvoletta, la quale, secondo che l' Ambra va raffreddandosi, si discioglie nuovamente in fumo, e si parte.

Effetto curioso del fumo tirato dal l' Ambra.

Fiamma, o distrugge, o ribatte la virtù dell' Ambra.

La fiamma per lo contrario non solo non si lascia tirar per se, ma se l' Ambra dopo strofinata le rigira punto dattorno, spegne la virtù sua, onde vi bisogna nuovo strofinamento per farla tirare. E se dopo ch'ell' à tirato un minuzzolo si torna ad accostare alla medesima fiamma, questa subito gliele fa lasciare.

La medesima le toglie i corpicelli attaccatile per la precedente attrazione.

Effetto differente del caldo delle braci accese.

Il caldo, che vien dalle braci accese, non è così nemico alla virtù dell' Ambra, anzi talora ei vale ad eccitargliele senz' altro strofinamento. Vero è, che col solo fomento del semplice calore muove assai languida, ma aggiuntovi lo strofinare diviene più vigorosa.

Ghiaccio puro non nuoce all' Amara.

Spruzzato di sale, e d' acquarzente ammortisce per lungo tempo la sua virtù.

Il ghiaccio per se solo non nuoce all' Ambra; ma alterato con sale, e con acquarzente ribatte di maniera la sua virtù, che talvolta vi è voluta qualch' ora di tempo, e lunghissimo, e gagliardo strofina-

Ragione proposta dubitativamente da alcuni di tal' effetto.

ſtrofinamento per fargliele riacquiſtare . Perlochè da alcuni è ſtato creduto, che tale ſmarrimento di forze non proceda ſolo dall' accreſcimento del freddo, che ſuole arrecare al ghiaccio l' aſperſione del ſale, e dell' acquarzente, ma più toſto da qualche ſottiliſſima ruggine, o da qualche panno, che dal polverizzamento finiſſimo dello ſteſſo ſale contragga l' Ambra, ovvero dall' inzuppamento dell' acquarzente, laquale è uno di quei liquori, che nuocono alla facoltà d' attrarre.

Strofinamento de l' ambra a' corpi di ſuperficie liſcia non cava fuori la ſua Virtù.

Non tutte le materie ſono il caſo a riſvegliare la virtù dell' Ambra; Eſſendochè ſtrofinata ſu' corpi di ſuperficie liſcia, e terſa, come i vetri, i criſtalli, l' avorio, i metalli bruniti, e le gioje, rimanſi tuttavia ſopita, e non ſpira. Vogliono pertanto avere alcune minime diſuguaglianze, ed aſprezze nella loro ſuperficie, come à il panno, la tela, e mill' altre coſe, che non accade annoverare. Anche le carni umane vagliono a tirar fuori la virtù dell' Ambra: Egli è però vero, che alcune più, alcune meno; e ſi è trovato di quelli, in ſulle mani de' quali ſtrofina quanto vuoi, non ci è ſtato mai verſo di farla tirare.

Delle carni umane altre eccitano, altre no l' attrazione.

Ambra non tira più gli altri corpi di quello, che eſſi ſi tirin lei, o che ella per lo meno s'attacchi loro.

Credeſi volgarmente, che l' Ambra tiri a ſe i corpi; Ma queſta è un' azione ſcambievole, e niente più propria dell' Ambra che de' medeſimi corpi, da' quali anch' eſſa è tirata, o per lo meno ella ad eſſi s' appiglia. Di ciò ne abbiamo fatta eſperienza, ed abbiamo veduto, che appeſa l' Ambra ad un filo in modo, ch' ella ſtia pendola in aria, o meſſa in bilico a guiſa d' ago magnetico, quand' ell' è ſtrofinata, e calda ſi fa incontro a que' corpi, che in proporzionata diſtanza ſe le preſentano, e a' loro moti prontamente obbediſce.

Gocciole minutiſſime di liquori, e ſuperficie di eſſi tirate dall' Ambra.

Sentono la forza dell' Ambra i liquori ancora, le piccoliſſime gocciole de' quali ella attrae, fino a

quelle

ESPER. INTORNO ALL' AMBRA, E ALTRE SUSTANZE DI VIRTU' ELETTRICA.

quelle dell' argentovivo: Vero è, che queſte, ſe non ſon minutiſſime, non à forza per reggerle, onde appena tirate ſe le laſcia cadere. Quando poi ella ſi preſenta alla ſuperficie de' liquori ſtagnanti, ed a quella eziandio dell'argentovivo, ella non ne ſpicca pure una ſtilla, ma fa rigonfiare ſotto di ſe le dette ſuperficie, le quali ſi ſollevano verſo lei a mo d'una gocciola, che ſtia per cadere, ma ſituata a roveſcio, imperocchè tirano ad unirſi con eſſa colla parte loro più aguzza. Queſt' effetto s' oſſerva meglio nell' olio, e nel balſamo, che in alcun altro liquore.

Effetti diverſi d'unzioni diverſe date all'Ambra.

Sono alcuni liquori, che a bagnarne l' Ambra dopo ſtrofinata, non tira, e ne ſon altri, da' quali non s' opera l' iſteſſ' effetto. Quei che lo fanno ſono univerſalmente tutte le acque naturali, e ſtillate, tutti i vini, gli aceti, e l' acquarzente, tutti i liquori acidi, e i ſughi di tutti gli agrumi, tutti i liquori, che ſi diſtillano dentro a' corpi degli animali, il balſamo, e tutti i liquori artifiziati, come i giulebbi, l' eſſenze, gli ſpiriti, e gli olj, che s' eſtraggono per diſtillamento. Non lo fanno per lo contrario l' olio di ſaſſo, l' olio comune, l' olio di mandorle dolci, quello di mandorle amare cavati per iſtrettojo, il ſego, il lardo, e finalmente la manteca, o pura, o alterata con odor di fiori, o incorporata con dell' ambra, o del muſtio, purchè non vi ſieno meſcolate dell' eſſenze, o degli olj.

Quali le impediſcono il tirare, e quali no.

Bizzarria maravigliosa oſſervata ne' diamanti circa all' attrarre.

Un effetto aſſai ſingolare abbiamo oſſervato nei Diamanti. Di queſti i gruppiti (come dicemmo) s' annoverano tralle gioje più ricche di potenza elettrica, ma le tavole ſon così deboli, e fiacche in attrarre, che talora pajono affatto prive di virtù. Ne pare ad alcuni, che la loro ſuperficie piana abbia che far nulla con queſt' effetto, vedendoſi,

ESPER. INTORNO ALL' AMBRA, E ALTRE SUSTANZE DI VIRTU' ELETTRICA.

dosi, che quando i Diamanti anno fondo, avvegnachè smussati, e spianati in sulla ruota, attraggono molto bravamente: Dove le tavole, che non an fondo, quali sogliono essere i finimenti delle collane, dette comunemente spere, quantunque grandissime sieno, e si strofinino un pezzo, e assai gagliardamente, non voglion tirare, o se pur tirano, ciò fanno con si poco fiato, ch' e' bisogna, per così dire, far loro toccar quel briciolo di carta, o di paglia, ch' e' si vuol loro far tirare. Non v'è dubbio, che alle volte se n' incontra di quelle, che anno un po di forza; ma di queste, a noi per lo meno, è riuscito trovarne radissime. Ce ne dette una volta una fra mano, la quale, per molte prove, che si facessero per più, e più giorni, non fu mai possibile il farla tirare. In capo a un anno volendosi far vedere a non so chi quest' effetto, si prese lo stesso anello dov' ell' era legata, e avendola anche assai leggiermente strofinata a' panni, come si suole, appena s' accostò a certa carta tagliuzzata, che tirò maravigliosamente: Il qual effetto si tornò a veder più volte con stupore di tutti quelli, che l'anno innanzi aveano tante volte proccurato in vano di farla tirare. Per lo contrario poi (come da principio s'è detto) i Diamanti gruppiti, cioè quelli, che son lavorati in sulla loro natural figura dell' ottaedro, rade volte falliscono, o non mai.

Ogni minimo ostacolo trattiene il passo alla virtù elettrica.

Finalmente, perchè l' Ambra, e tutte l' altre sustanze elettriche non tirino, basta un sottilissimo velo, che si frapponga tra esse, e 'l corpo da attrarsi. Anzi essendo da noi state fatte in un foglio di carta alcune piccole finestrelle, la prima fatta a foggia di gelosia con capelli spessamente reticolati, la seconda velata con sottil peluvia rastiata gentilmente da una tela finissima, e la rimanente

manente chiuſa con una foglia d' oro da doratori , la virtù dell' Ambra non vi penetrò.

ESPERIENZE
INTORNO
AD ALCUNI CAMBIAMENTI
DI COLORI.
IN DIVERSI FLUIDI.

NON è cosa più frequente tralle sottigliezze de' Chimici, che le bizzarrie delle mutazioni di colori. Noi veramente non abbiamo professato di metter mano in questa pasta; e se alcuna cosa assaporata ne abbiamo, ciò à auto il motivo dall' occasione di maneggiare qualche liquore atto ad esaminare le qualità dell' acque naturali: Intorno a che diremo

Donde abbiano auto motivo queste poche esperienze.

remo quel poco, che ci è venuto a notizia, ricordando di nuovo a chi legge, che per questo nome di saggi si vuol dire, che da noi non si presume d'aver esaminate queste materie con tutte quelle esperienze, che vi si possono immaginar sopra, ma di dar semplicemente un cenno di quelle cose, sulle quali abbiamo maggiormente in animo di faticare.

Ricordo a chi legge dell'intenzione dell'Accademia nel pubblicar questi saggi.

PRIMA ESPERIENZA

L'Acque distillate in piombo intorbidano tutte l'acque di fiumi, di terme, di fontane, e di pozzi, colle quali l'abbiamo finora mischiate, poichè togliendo loro la trasparenza l'imbiancano come siere. Solamente l'acque stillate in vetro, e delle naturali l'acqua del condotto di Pisa rimangon limpide, e trasparenti: Vero è, che ogni acqua in cotal guisa macchiata per poche gocciole d'aceto forte si rifà bella, perchè dibattuta con esso, dileguasi l'appannamento, e chiarisce.

Acque stillate in piombo intorbidano tutte l'acque naturali.

Eccezione da questa regola.

Aceto forte rischiara quelle, che sono intorbidate.

S'alterano le medesim' acque per infusione d'olio di tartaro, e d'olio d'anici, i quali vi fanno apparire una nuvoletta bianca or più alta, or più bassa, che per agitamento diffondesi per tutta l'acqua. Svanisce quest' albeggiamento ancora per piccola dose di spirito di zolfo, il quale, facendo subito levare il bollore, riduce l'acqua alla prima natural trasparenza.

Olio di tartaro, e l'olio d'anici intorbidano l'acque.

Spirito di zolfo le rischiara.

Avvertasi, che ne meno dagli olj suddetti s'intorbidano indifferentemente tutte le acque, anzi le medesime appunto, che l'acque stillate in piombo non alterano, l'olio di tartaro, e l'olio d'anici lasciano trasparenti. Quindi è che l'acquarzente, l'acque stillate in vetro, e quella del condotto di Pisa non si mutano punto, ne cangiansi dalla natural limpidez-

Differenza d'intorbidamēto secondo le qualità dell'acque.

limpidezza loro, e trovasi, che nell'acque comunemente riputate più dell' altre leggere, nobili, e monde, minore, e più alta suol vedersi la nuvoletta, che vi s' ingenera, e solo nelle gravi, e pesanti, e pregne di miniera, o di fecce interamente l' ingombra, e vela di color di latte. Su questo fondamento v' è chi à preteso di cimentar le acque con alcuno de' suddetti liquori, perchè s' appalesi la più coperta natura di esse, e si la bontà, o malizia loro si disasconda.

ESPER. INTORNO AD ALCUNI CAMBIAMENTI DI COLORI IN DIVERSI FLUIDI.

Cimento dell' acque per via de' suddetti liquori.

Se talvolta l' appannamento dell' acqua per qualunque cagione si caricasse forte, onde la dose ordinaria del liquor rischiarante non operasse, se ne può accrescere alcuna gocciola, e nell' infonderlo si vada agitando l' acqua, che si vedrà tornare alla sua limpidezza.

SECONDA ESPERIENZA

L' Olio di tartaro non solamente nell' acque, ma ne' vini ancora produce un simigliante effetto, conciossiacosachè per sua natural facoltade mondifichi (siccome è noto) d' ogni estraneo permischiamento i liquori tutti, dividendo per la residenza, ch' ei fa, la pura sostanza loro da quello, che v' è mischiato. Quindi avviene, che quel che nell' acque è nuvoletta bianca or più alta, or più bassa, secondo la loro diversa qualità, e leggerezza, in tutti i vini bianchi da noi sperimentati apparisce sottilissima falda di color sanguigno, la quale, agitandosi il vino, perde il luogo del primo natural suo libramento, spargendosi uniformemente per esso. Ne' vini rossi poi non fa altra mutazione, che tignerli d' un color più cupo, che verso il fondo è ancor più carico.

Olio di tartaro ne' vini bianchi fa una nuvoletta rossa.

I vini rossi gli carica di colore.

Lo spirito di zolfo per lo contrario non solo non altera

Spirito di zolfo gli rischiara.

ESPER. INTORNO AD ALCUNI CAMBIAMENTI DI COLORI IN DIVERSI FLUIDI.

altera la natural trasparenza de' vini, ma la restituisce a quelli, a' quali l'à tolta l'olio di tartaro.

TERZA ESPERIENZA

Cambiamenti della tintura di rose per infusione di diversi liquori.

LA tintura di rose rosse estratta collo spirito di vetriolo, mescolata con olio di tartaro si tigne d'un bellissimo verde: Per poche gocciole di spirito di zolfo ribolle tutta in una schiuma vermiglia, e finalmente ritorna di color di rosa senza mai perder l'odore, ne più si cangia per olio di tartaro, che vi s'infonda.

Il miglior modo di cavar la tintura delle rose per quest' esperienza è da noi stato ritrovato il seguente.

Modo di cavar la tintura suddetta.

Si piglino foglie di bocciuoli secchi di rose rosse quant'un sol pugno, soavemente premendo, ne può capire; spicciolate si mettano in boccia di vetro con once una di spirito di vetriolo gagliardo, col quale per lo spazio d'un quarto d'ora si diguazzino: Allora lo spirito averà tratto il color dalle rose, e queste saranno perfettamente macerate.

S' aggiunga in tre, o in quattro volte una mezza libbra d'acqua di fontana, seguitandosi sempre a diguazzare la boccia, finchè rischiarandosi il cupo color dello spirito se ne tinga l'acqua. Ciò fatto si lasci posare per lo spazio d'un'ora, che si averà una tintura di rose vivamente accesa, ed oltre modo bella. Ora in una mezz'oncia di questa, dieci o dodici gocciole d'olio di tartaro, e poi altrettante di spirito di zolfo servono a produrre i narrati effetti.

QUARTA

QUARTA ESPERIENZA

ESPER. INTORNO AD ALCUNI CAMBIAMENTI DI COLORI IN DIVERSI FLUIDI.

L'Acqua carica di zafferano allungata con un po d' estratto di color di rose, ma che non perda il color dorè, con olio di tartaro si fa verde, e ritorna dorè collo spirito di zolfo.]

Acqua tinta di zafferano perde, e racquista il suo colore.

QUINTA ESPERIENZA

L'Acqua imbeuta di verde giglio con spirito di zolfo fa vinato, e con olio di tartaro rià il suo colore.

Cambiamento di verde in vinato, e ritorno al verde.

Il verde giglio è tintura cavata dalle foglie de' gigli paonazzi, i quali preparati con mestura di calcina buttano un verde assai bello, e vivace, molto cercato da chi minia; Si mette ad asciugare nelle conchiglie, come l' oro, e l' argento macinato.

Verde giglio che sia.

Veggasi più ampiamente il modo di far simiglianti estratti nell' Arte Vetraria di Antonio Neri, stampata in Firenze MDCXII. Lib. VII. Cap. 108. 109. e 110. e quivi parimente come si cavi la lacca da diversi fiori.

Arte vetraria del Neri stampata in Firenze.

SESTA ESPERIENZA

L'Agro di limone, lo spirito di vetriolo, e lo spirito di zolfo mutano il paonazzo della lacca muffa, e quello della tintura delle viole mammole in vermiglio, il qual poscia l'olio di tartaro rende paonazzo. Anche l' aceto lo fa rosseggiare, ma di color meno acceso.

Cambiamento di paonazzo in vermiglio, e ritorno al paonazzo.

ESPERIENZE
INTORNO
AI MOVIMENTI DEL SUONO.

Velocità del suono inalterabile.

IL suono accidente nobilissimo dell' aria osserva un tenore così invariabile di velocità ne' suoi movimenti, che l' impeto maggiore, o minore, con cui lo produce il corpo sonoro, non può alterarlo. Questa maravigliosa proprietà del suono vien riferita dal Gassendo, il qual afferma costantemente, tutti i suoni grandi, o piccoli, ch' e' sieno, nel medesimo tempo correre il medesimo spazio, e di ciò mostra d'aver egli fatto esperienza in due suoni, l'uno notabilmente maggior del-

Esperienza fattane dal Gassendo.

ESPER. INTORNO AI MOVIMENTI DEL SUONO.

l'altro, cioè uno d'uno tiro di moſchetto, l'altro d'artiglieria. A noi nel riſcontro di queſt' eſperienza, che abbiamo trovata veriſſima, è riuſcito d'oſſervar qualche particolarità, che non abbiamo giudicato doverſi tacere, potendoſi dar il caſo, che non a tutti ſia ſovvenuto il medeſimo concetto, e che eſſendo egli ſovvenuto a tutti, non tutti abbiano auto comodità di chiarirſene, e di ſodisfarſi coll'eſperienza.

PRIMA ESPERIENZA

Riſcontro della ſopraddetta eſperienza.

QUESTO riſcontro fu fatto da noi in tempo di notte con tre differenti generi di pezzi, con una ſpingarda, con uno ſmeriglio, e con un mezzocannone ſituati in diſtanza di tre miglia dal luogo dell'oſſervazione, donde ſi ſcopriva beniſſimo il lampo, che fa la polvere nell'allumare il pezzo. Da queſto dunque all'arrivo del ſuono ſi contò ſempre ugual numero di vibrazioni al dondolo dell'oriuolo, o foſſe il tiro della ſpingarda, o dello ſmeriglio, o del mezzocannone, e ciò in qualunque direzione di canna, che aveſſero i detti pezzi.

I tiri d'una ſpingarda, d'uno ſmeriglio e d'un mezzocannone corrono ſpazi uguali in tempi uguali.

Par da conſiderarſi in queſto luogo, quanto ſia compiaciuto il Gaſſendo di quell'eſempio trito addotto dagli Stoici per rappreſentare al vivo, come ſi faccia per l'aria l'inviſibile propagazione del ſuono. Dicono queſti, che ſiccome veggiamo l'acqua ſtagnante increſparſi in giro per una pietruzza, che in lei ſi getti, e tali increſpamenti andarſi via via propagando in cerchi ſucceſſivamente maggiori tanto, ch' e' giungono ſtracchi alla riva, e vi muojono, o che percuotendola con impeto, da eſſa per all'in là ſi rifflettono, così per appunto aſſeriſcono, la ſottiliſſim'aria dintorno al corpo ſonoro andarſi minutamente increſpando per im-

Eſempio trito del modo della propagazione del ſuono.

menſo

mensotratto, onde incontrandosi con tali ondeggiamenti nell'organo del nostro udito, e quello trovando molle, e arrendevole, gl'imprime un certo tremore, che noi suono appelliamo. Finquì gli Stoici senza proseguir più oltre: ma al Gassendo quadra così mirabilmente la proprietà d'un tal esempio, ch'ei vorrebbe pur adattarlo in tutto, e sì farlo tornare acconcio a spiegare anche le particolari proprietà del suono, una delle quali, come si disse, è l'inalterabil velocità del suo moto. Dice egli pertanto, che questo imperturbabil tenore di velocità nel suono ritrae da un altro simile, il qual s'osserva ne' suddetti increspamenti dell'acqua, i quali, a detta sua, non si fanno più velocemente, o più lentamente, ma con pari velocità si conducono a riva, sia il sasso grande, o piccolo, o cada col solo momento del proprio peso nell'acqua, o vengavi da grandissima forza scagliato; il che, sia detto con pace di quel grand'huomo, abbiamo trovato esser falso, avendo noi osservato con replicate esperienze, che quanto è maggiore il sasso, e con quanta maggior forza è tirato in acqua, tanto i cerchi giungono più veloci alla riva.

ESPER. INTORNO AI MOVIMENTI DEL SUONO.

Adattamento improprio del sopraccitato esempio spiegare diverse proprietà del suono.

Cerchi dell'acqua più veloci o più tardi, secondo la varia forza, che gli produce.

SECONDA ESPERIENZA

ACCADE un'altra cosa stupenda intorno al movimento del suono, come riferisce il medesimo Gassendo; che egli ne per soffio di vento contrario si ritarda, ne per fiato d'aria favorevole va più veloce, ma sempre in uguale spazio di tempo con passo imperturbabile lo stesso cammino trascorre. Questo ancora abbiamo voluto confrontare coll'esperienza, e l'abbiamo trovato verissimo in questo modo.

Venti contrarj, o favorevoli non ritardano, o accelerano la propagazione del suono.

ESPER. INTORNO AI MOVIMENTI DEL SUONO.

In tempo che tiravano Ponenti si fecero due sparri di due pezzi, uno situato per Levante, l'altro per Ponente al luogo dell'osservazione, e ciascuno in ugual distanza da esso, onde questo era favorito, quello disfavorito dal vento. Nientedimeno l'un, e l'altro trasmesse sempre in ugual tempo il suo suono agli osservatori, misurato il suddetto tempo da ugual numero di vibrazioni dello stesso oriuolo, avvegnachè l'oriental tiro giugnesse notabilmente più languido dell'occidentale.

Venti contrarj ammortiscono semplicemente la vivacità de' suoni.

TERZA ESPERIENZA

Concetto dell'equabilità del moto del suono.

IN occasione delle suddette esperienze cadde in animo a un nostro Accademico, che oltre all'esser ugualmente veloce il moto di tutti i suoni potess' anch' essere equabile, meditando infin dallora sul fondamento di questa immaginata verità acquisto di varie cognizioni non meno curiose, che utili. Ma per chiarirsi prima se tal equabilità veramente fosse, furon fatte le seguenti esperienze.

Esperienze fatte per certificarsene.

In distanza d'un miglio de' nostri puntualmente misurato, che sono braccia dette volgarmente a terra tremila, si fecero far più tiri, cioè sei di spingarda, e sei di mastio, in ciascun de' quali dalla veduta del lampo all'arrivo del suono si contarono al dondolo dell'oriuolo intorno a dieci intere vibrazioni, ciascuna delle quali erano un mezzo minuto secondo. Replicati i medesimi tiri a mezzo il miglio, cioè alla metà della distanza, anche l'oriuolo dette precisamente la metà del tempo, contandosi per ogni tiro intorno a cinque delle medesime vibrazioni, onde ci parve di rimaner certificati della supposta equabilità.

Ritrovamento della verità del supposto.

Cognizioni, che possono aversi per via dell'equabilità del suono.

Le conseguenze poi, che si pretendono di cavare da questa equabilità sono frall'altre, che per

via

via di lampi, e di suoni di diversi tiri potremo aver l'esatta misura delle distanze de' luoghi, e particolarmente in mare di legni, di scogli, ed'isole, dove non si possono fare a suo piacere varie posizioni, come bisognerebbe, volendosi servire degli strumenti ordinarj. Potremo anche da una semplice percossa data sopra legno, pietra, o metallo, o altro corpo risonante argumentare, quanto colui, che percuote sia lontano da noi, numerando le vibrazioni dalla caduta dello strumento, con cui vien fatta la percossa, a che se n'ode il colpo, il quale se averà vento favorevole s'udirà discosto per qualche miglio. Sarà ancor facile, e curioso a sapersi, quanto da noi siano lontane le nuvole, e in che distanza da terra si creino i tuoni, misurando i tempi da che si vede il baleno a che quegli si sentono. Se vorremo poi la distanza de' luoghi, i quali, o per la globosità della terra fra essi, o per l'interposizione di monti, o altri simili ostacoli non si possono scambievolmente vedere, potremo tuttavia assai facilmente conseguirla, e ciò per mezzo di doppio sparo, concertando, che a un nostro tiro di là si risponda subito con altro tiro, e presa la metà del tempo scorso dal nostro cenno all'arrivo della risposta si averà precisamente la metà del cammino del suono, cioè l'intera distanza del luogo, che si cercava. ESPER. INTORNO AI MOVIMENTI DEL SUONO.

Con questo stesso mezzo del suono potremo raggiustar le carte de' luoghi particolari, e formar piante di diversi paesi, pigliando prima gli angoli di posizione delle città, castelli, e villaggi per situarli acconciamente a' lor luoghi, ed altre simili curiosità forse ancora assai utili, e da non esser interamente disprezzate.

Per la notizia poi di ciascuna distanza ignota ci servirà di scala il tempo, che il suono pena à correre una distanza nota d'un miglio, trovato da noi esser cinque minuti secondi. *Scala per le distanze scorse dal suono.*

ESPERIENZE INTORNO AI PROJETTI.

CREDETTE il Galileo, che quando in cima d' una torre fosse una colubrina livellata, e con essa si tirassero tiri di punto in bianco, cioè paralleli all'orizzonte, per poca, o molta carica che si desse al pezzo, sicchè la palla andasse a cadere or lontana mille braccia, or quattromila, or seimila, or diecimila &c. tutti questi tiri si spedirebbono in tempi uguali tralloro, e ciaschedun uguale al tempo, che la palla consumerebbe a venir dalla bocca del pezzo fino in terra, lasciata

Secondo dialogo de' sistemi,

ta senz' altr' impulso cader semplicemente giù a perpendicolo, quando però non vi fosse l' accidentale impedimento dell' aria, la quale può ritardare in parte il moto velocissimo del tiro. Quest' opinione avendo noi voluto mettere al cimento dell' esperienza, ci parve, che ci reggesse assai bene, onde piglieremo a raccontar quel poco, che in tal materia possiamo dire d' aver veduto di certo.

PRIMA ESPERIENZA

Tiri orizzontali d' un falconetto si spediscono in tempi prossimamente uguali a quello della caduta prependicolare d' una palla dalla bocca dello stesso pezzo.

IN sulla torre della Fortezza vecchia di Livorno alta braccia cinquanta con falconetto di libbre 7. $\frac{1}{3}$ di palla di ferro, e libbre 4. di polvere fina si fecero più tiri di punto in bianco verso la marina con palle fasciate, e queste si viddero dar sull' acqua in distanza di circa due terzi di miglio in tempo di vibrazioni quattro, e mezzo, l' andare, e'l ritorno di ciascuna delle quali importava un mezzo minuto secondo. Osservata poi la caduta perpendicolare d' altre palle uguali dalla suddetta altezza di braccia cinquanta, si trovò farsi in numero quattro delle medesime vibrazioni.

SECONDA ESPERIENZA

Lo stesso si ritrova ne' tiri d' un pezzo maggiore.

Palle ignude colla medesima carica par che vadano più lontano delle fasciate.

CON colubrinetta da quattordici libbre di palla similmente di ferro, e libbre dieci di polvere fina le palle fasciate arrivaron sull' acqua in cinque delle suddette vibrazioni, e le ignude in cinque, e mezzo, e parve che dessero alquanto più lontano delle fasciate.

TERZA

SPE R. INTORNO AI PROJETTI.

TERZA ESPERIENZA

SCRIVE il Galileo in proposito de' projetti queste precise parole. Sparisi da un' altezza di cento, o più braccia un archibuso con palla di piombo all' ingiù perpendicolarmente sopra un pavimento di pietra; e col medesimo si tiri in una simil pietra in distanza d' un braccio, o due, e veggasi poi qual delle due palle si trovi esser più ammaccata; imperocchè se la palla venuta da alto si troverà meno schiacciata dell' altra, sarà segno, che l'aria le averà impedita, o diminuita la velocità conferitale dal fuoco nel principio del moto, e che per conseguenza una tanta velocità non le permetterebbe l' aria, che ella guadagnasse giammai venendo da quantosivoglia sublime altezza. Che quando la velocità impressa dal fuoco alla palla non eccedesse quella, che per se stessa naturalmente scendendo potesse acquistare, la botta all'ingiù doverebbe più tosto esser più valida che meno. Io non ò fatto quest' esperienza (soggiugne il medesimo Galileo) ma inclino a credere, che una palla d' archibuso, o d' artiglieria cadendo da un' altezza quantosivoglia grande, non farà quella percossa, ch' ella fa sparata in una muraglia in lontananza di poche braccia: cioè di così poche, che il breve sdrucito, o vogliamo dire scissura da farsi nell' aria non basti a levar l' eccesso della furia soprannaturale impressale dal fuoco.

Dialogo IV. del Trattato delle due nuove scienze.

Concetto del Galileo, che la velocità conferita dalla polvere ad una palla d'archibuso sparato all'ingiù sia soprannaturale ad essa palla.

Noi abbiamo fatto questa prova con un archibuso rigato, non già sparandolo contro una pietra, per osservar l' ammaccatura della palla, ma bensì contro un pettabbotta di ferro. In esso adunque abbiamo veduto, che i tiri fatti da minor altezza v' imprimevano forma assai più profonda di quelli,

Verità del supposto dimostrata dall'esperienza.

che

Botte d'un archibuso sparato con palla perpendicolarmente all' ingiù in un petto di ferro son tanto più profonde da quanto minor altezza son fatti i tiri.

che da maggiore venivan fatti ; imperocchè (dicevano alcuni, seguitando in ciò il parere del Galileo) nel più lungo viaggio, che fa la palla fendendo l'aria, si va di continuo smorzando in essa quell'impeto, e forza soprannaturale impressale dalla violenza del fuoco.

QUARTA ESPERIENZA.

IN confermazione di quello, che asserisce in più luoghi il medesimo Galileo, che la virtù impressa ne' projetti per novella direzione di moto non si distrugge, proposero alcuni di fare la seguente esperienza.

Virtù impressa ne' projetti per novella direzione di moto non si distrugge.

Accomodato sopra una carretta a sei cavalli un saltamartino da una libbra di palla di ferro, in modo ch'egli stesse retto all'orizzonte, si fecero con esso diversi tiri, e tutti coll'istessa misura di danari tre di polvere da moschetto. Alcuni di essi si fecero stando ferma la carretta, ed altri in quel mentre ch'ella correva di tutta carriera sopra una pianura ugualissima. Ne' primi le palle ricaddero intorno alla bocca del pezzo : ne' secondi dopo il corso della carretta per braccia sessantaquattro passate dallo sparo al ritorno della palla, rimasero indietro al medesimo pezzo sole braccia quatro in circa, e i tempi degli uni, e degli altri tornarono prossimamente uguali.

QUINTA ESPERIENZA.

Si conferma l' istesso con altra prova.

FATTA la medesima esperienza con un balestrone di quei, che si caricano col martinetto, le palle di piombo d'once tre in braccia settantotto di corso (s'intende sempre dallo scatto al ritorno) restarono indietro alla carretta solo braccia

Mm

sei,

ſei, e quelle di creta ordinaria in braccia cento, braccia diciaſſette, e mezzo. Onde alcuni ſi confermarono ſempre più in queſt' opinione del medeſimo Galileo, che l'aria detragga non poco all' impeto de' gravi, che la fendono, e più ſenſibilmente a i corpi più leggeri.

Aria detrae all' impeto de' corpi che la fendono.

ESPE-

ESPERIENZE VARIE.

BENCHE si sia sempre proccurato nella nostra Accademia di tener un filo continuo di sperimentare sopra qualche materia, ciò non à tolto, che non si sia talora intromessa qualche particolare osservazione fuori di quella, di man in mano che suggerivano gli Accademici, ciascuno secondo il bisogno de' proprj studj. Or queste avendo fatte una massa d'esperienze slegate, e cheper lo più anno poca, o niuna connessione tra loro, s'è riscelta tra esse ancora qualche notizia; delle quali per dar il saggio, come dell'altre, l'abbiamo riserbate in quest'ultimo luogo per compimento del libro.

ESPE-

ESPERIENZA
PER CONOSCER IL PESO ASSOLUTO DELL' ARIA RISPETTO ALL' ACQUA.

SI preſe una palla di piombo chiuſa da per tutto, e piena d' aria, la quale, perchè immerſa nell' acqua non vi ſi profondava, s' aggravò eſteriormente con tant' altro piombo, che andaſſe a fondo, e peſato in aria con bilancia eſattiſſima tutto il compoſto, ſi trovò grani 31216.

Tuffato in acqua il medeſimo compoſto pendente dalla medeſima bilancia ſi riduſſe a g. 4672. ſicchè la differenza, che è g. 26944. fu il peſo aſſoluto d' una mole d' acqua uguale alla mole del ſuddetto compoſto.

Schiacciata poi per via di compreſſione la medeſima palla per quanto potè reſiſtere la ſua groſſezza, e ripeſatala in aria con tutto il piombo, tornò g. 31209. e tanto ſi concluſe eſſere il peſo aſſoluto di tanta mole d' aria non compreſſa, quant' era quella, che nella palla occupava lo ſpazio ſcemato per l' ammaccamento.

In queſto ſtato rimeſſo in acqua tutto il compoſto, e peſatolo, ſi trovò g. 12518. che ſottratti da 31209. (peſo in aria della palla ſchiacciata) danno di reſiduo g. 18691. peſo d' una mole d' ac-

qua

qua uguale alla mole del medesimo composto dopo l'ammaccamento. Questo peso dunque di g. 18691. sottratto dall'altro peso di g. 26944. lascia di residuo g. 8253. che vien a esser il peso d'una mole d'acqua uguale ad altrettanta mole d'aria, che pesò g. 7. Quindi si concluse, che il peso di quella sorta d'aria pesata da noi, al peso d'altrettant'acqua avesse la proporzione di 7. a 8253. cioè di 1. a. 1179.

Proporzione del peso dell' aria all' acqua come di 1. a 1179.

Replicatasi da noi quest'esperienza in diversi tempi, la proporzione non è tornata mai la medesima; vero è, che gli svarj non sono stati grandissimi, battendo in uno, o in due, o in tre centinaja di grani più, o meno: che è quanto si può pretendere nel far paragone tra una cosa, che per così dire non si muta mai di peso, ed un' altra, che non è mai la medesima.

Svarj della suddetta proporzione ritrovati in diversi tempi.

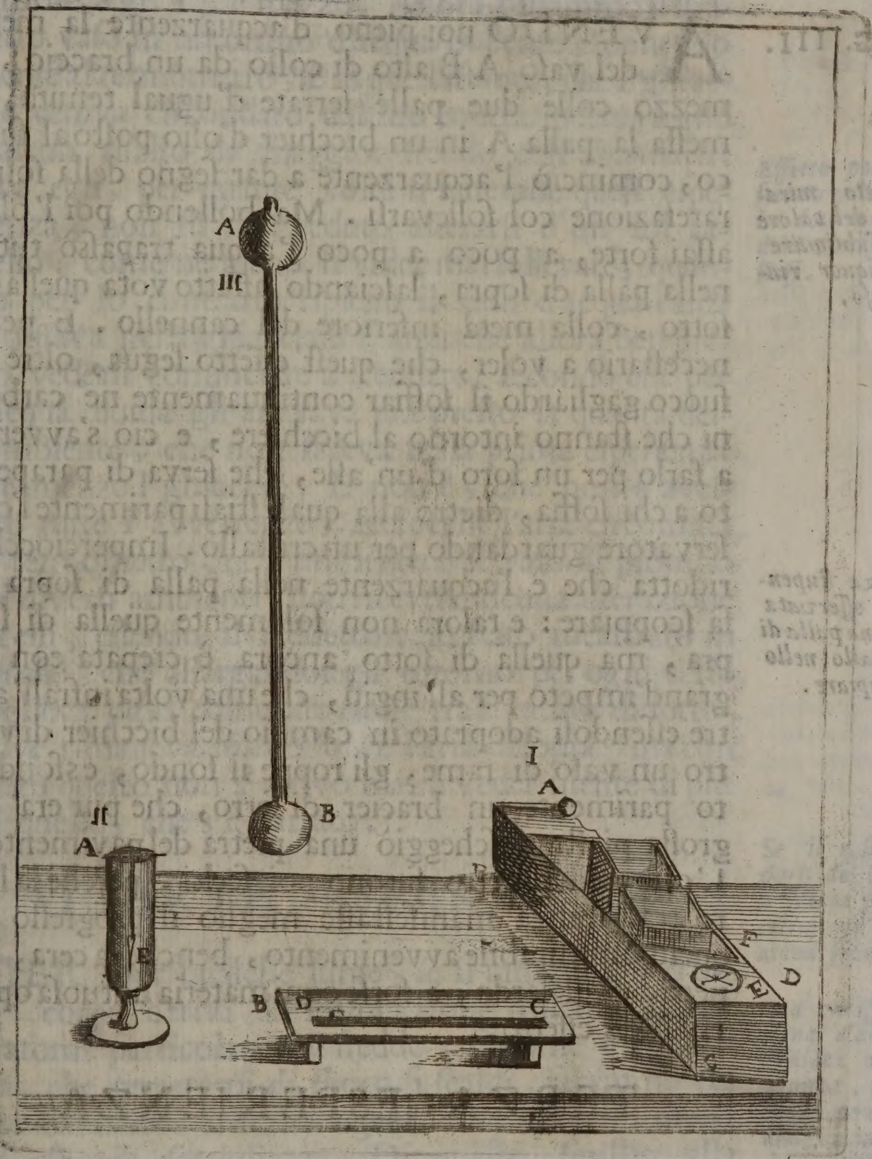
ESPERIENZE

INTORNO

AD ALCUNI EFFETTI DEL CALDO, E DEL FREDDO.

PRIMA ESPERIENZA

POSTE in ſulle bilance dette il ſaggiatore due verghette d' acciajo di peſo uguali, una infuocata, e una fredda, par che queſta rimanga più grave dell' altra: ma accoſtandole poi in breve diſtanza un carbone acceſo, o un ferro rovente, ritorna ſubito ad equilibrarſi colla calda. Lo ſteſſo avverrà, ſe le verghette ſaranno d' oro, d' argento, o di qualſivoglia altro metallo, anzi il rappreſentamento d' un carbone acceſo fatto per di ſopra ad una delle ſcodelle vote la ſolleva, e fatto per di ſotto l' abbaſſa. Non per queſto vi fu tra noi chi correſſe a credere, che il ſemplice riſcaldamento, come tale, del metallo; anzi conſiderarono alcuni, che la preſſion dell' aria al pari d' ogni altra cagione poteſſ' aver la ſua parte in queſt' apparenza.


A
III
B
I
A
II
A
E
B
D
C
F
E
D
G

SECONDA ESPERIENZA.

FIG. III.

Effetto mirabile del calore nel ſublimare un liquor rinchiuſo.

AVENDO noi pieno d'acquarzente la metà del vaſo A B alto di collo da un braccio, e mezzo colle due palle ſerrate d'ugual tenuta, e meſſa la palla A in un bicchier d'olio poſto al fuoco, cominciò l'acquarzente a dar ſegno della ſolita rarefazione col ſollevarſi. Ma bollendo poi l'olio aſſai forte, a poco a poco l'acqua trapaſsò tutta nella palla di ſopra, laſciando affatto vota quella di ſotto, colla metà inferiore del cannello. E però neceſſario a voler, che queſt'effetto ſegua, oltre al fuoco gagliardo il ſoffiar continuamente ne' carboni che ſtanno intorno al bicchiere, e ciò s'avverta a farlo per un foro d'un'aſſe, che ſerva di parapetto a chi ſoffia, dietro alla quale ſtiaſi parimente l'oſſervatore guardando per un criſtallo. Imperciocchè ridotta che è l'acquarzente nella palla di ſopra la fà ſcoppiare: e talora non ſolamente quella di ſopra, ma quella di ſotto ancora è crepata con sì grand'impeto per all'ingiù, che una volta infrall'altre eſſendoſi adoprato in cambio del bicchier di vetro un vaſo di rame, gli roppe il fondo, e sfondato parimente un bracier di ferro, che pur era di groſſa piaſtra, ſcheggiò una pietra del pavimento. L'olio, ed il vetro furono poi ſcelti, perchè la loro traſparenza manifeſtaſſe meglio il progreſſo di queſto ammirabile avvenimento, benchè la cera, la pece, ed il lardo, e forſe ogni materia untuoſa operi l'iſteſs' effetto.

Forza ſtupenda oſſervata in una palla di criſtallo nello ſcoppiare.

TERZA ESPERIENZA

PER far qualche coſa in grazia dell' Antipariſtaſi, empiemmo di ghiaccio minutamente trito un vaſo

vaſo di piombo, e meſſovi un termometro di 50. gradi, lo laſciammo ridurre in iſtato di quiete, che fù intorno a gr. 13. e mezzo. Allora tuffammo il ſuddetto vaſo in un catino d'acqua bollente, ponendo mente al termometro, ſe in quell'iſtante, che il ghiaccio veniva circondato dal ſuo contrario dava ſegno d'alcun riſalto di maggior freddo coll'abbaſſarſi. Ma egli, per quante volte ſi reiteraſſe queſt' eſperienza, non fù mai veduto alterarſi d'ún ſol capello; come nè meno ſi vidde mai ſollevare, quando per lo contrario ripieno il vaſo d'acqua calda ſi tuffava nella ghiacciata: anzi che allora ben preſto vedeaſi cominciare a ſcendere, ſecondo che per l'acqua fluida gli arrivava più preſto la qualità dell'ambiente, che non faceva nella prima eſperienza per mezzo'l ghiaccio. E non è, che non s'aveſſero tutte l'avvertenze, acciocchè l'aria circonfuſa al termometro, nell'immergere il vaſo di piombo ne' diverſi ambienti, non riceveſſe alcuna alterazione da eſſi, eſſendo il ſuddetto vaſo ſtato incaſtrato in un'aſſe, che allargandoſegli intorno per ogni verſo toglieva ogni comunicazione tra'l catino di ſotto, dove rimaneva immerſo, e l'aria di ſopra; ma con tutto queſto non s'arrivò mai a veder niente di più di quello, che s'è narrato.

ESPERIENZE VARIE.

Effetto poco favorevole alla dottrina dell' Antiperiſtaſi.

QUARTA ESPERIENZA.

Se il raffreddarſi de' corpi ſi faccia per intruſione di atomi freddi.

PER aver qualche lume, ſe il raffreddarſi d'un corpo derivi da inſinuazione d'alcuna ſpezie d'atomi particolari del freddo, ſiccome è opinione, che per atomi di fuoco ſi ſcaldi, facemmo far due caraffe di criſtallo uguali con un collo tirato all'eſtrema ſottigliezza. Di queſte, ſigillate alla fiamma, una ne ponemmo nel ghiaccio, e l'altra nell'acqua calda, dove laſciatele ſtar qualche tem-

Una caraffina piena d'aria ſigillata alla fiamma, tenuta un pezzo nell' acqua calda, e poi aperta ſott' acqua ſoffia gagliardamente.

po, rompendo poscia a ciascuna il collo sott'acqua, osservammo nella calda riempimento soperchio di roba penetratavi, scoprendolo il gorgogliar dell'acqua dal gagliardo soffiar della caraffa appena ch'ella fu aperta. Lo stesso sarebbe paruto ad alcuni, che dovesse seguire in aprir la fredda, quando il raffreddamento dell'aria di essa fosse proceduto in un modo simile al riscaldamento dell'altra, cioè per intrusione, o inzeppamento d'atomi freddi spirativi dal ghiaccio per le vie invisibili del cristallo. Ma ne succedè tutto l'opposito, imperocchè in vece d'esalar materia soperchia, parve piu tosto, ch'ella dimostrasse votamento, o perdita fatta d'alcuna cosa (se pur non fu ristrignimento di quella, che v'era) succhiandosi in quello scambio tant'acqua.

Un'altra simile raffreddata tira a se l'acqua.

QUINTA ESPERIENZA

IL vetriolo, cavato che se n'è lo spirito, rimane com'un tartaro, o gruma di color di fuoco vivamente acceso, il quale con lunghissimo fuoco, e continuo distilla un olio nero poco meno che inchiostro di virtù fortemente corrosiva. Questo mescolato con acqua in certa proporzione vi produce immediatamente calore, il qual crescendo sensibilmente senza levar bollore, ne fumo arriva a segno, che il bicchiere dov'è tal mestura malamente si può comportar in mano. Succede lo stesso effetto a mescolarlo con tutti gli altri liquidi, fuorchè con olio, e coll'acquarzente, de' quali il primo non s'altera punto dal suo stato naturale, e la seconda, se pur lo fa, lo fa, per così dire insensibilmente. Per lo contrario è notissima esperienza, che il salnitro risoluto in acqua la raffredda, e il sal armoniaco l'agghiaccia a segno, che se nell'acqua, dov'egli è stem-

Olio di vetriolo mescolato con acqua produce calor notabile.

Lo stesso fa negli altri fluidi toltone l'olio, e l'acquarzente.

Salnitro stemperato in acqua la fredda.

Sal armoniaco arriva ad agghiacciarla.

à ſtemperato in giuſta doſe, ſi metterà in un vaſo di ſottiliſſimo vetro dell' altr'acqua raffreddata prima notabilmente col ghiaccio, il freddo, che produce il ſuddetto ſale nel liquefarſi è baſtante a farla gelare. Ora meſſi inſieme un terzo di ſal armoniaco, e due terzi del ſuddetto olio di vetriolo ne ſegue un effetto ſtraniſſimo, imperciocchè via via che il ſale in eſſo ſi và ſolvendo fuma, ed alza furioſamente il bollore, e tanto più ſe s'andranno rimaneggiando con un fuſcello, poichè allora ſi leva più facilmente tutta quella meſtura in iſchiuma a ſegno, che talora à occupato ſpazio venticinque volte maggiore che non occupavano inſieme le due moli diſtinte dell'olio, e del ſale. Ma con tutta queſta furia di fumare, e bollire, non ſolo non ſi riconoſce nella meſtura ſuddetta alcun principio di riſcaldamento, ma naſce in lei un freddo maraviglioſo, per cui ſi ghiaccia il vetro del bicchiere, che la contiene, e l'acquarzente d'un termometro, che vi ſia immerſo, velocemente diſcende, finchè diſſipato, e sfumato il ſale ceſſa il bollore, e l'olio ritorna al ſuo ſtato naturale.

ESPERIENZE VARIE.

Bollimento a freddo del ſal armoniaco, e dell' olio di vetriolo meſſi inſieme.

Tal producimento di freddo è da noi ſtato riconoſciuto ogni volta che abbiamo replicata queſt'eſperienza: vero è, che queſto, come anche il bollore, ed il fumo è più, o meno ſecondo ch'è più potente il ſale, o più raffinato il liquore. Abbiamo ancora oſſervato, che poche gocciole d'acquarzente, o di ſpirito di vetriolo meſſo nell' olio in ſulla furia maggiore del bollimento la fermano, e fanno sì, che la meſtura ſubitamente riſcaldi. Aggiuntovi olio di tartaro s'aumenta in eſſa il calore, torna a ſollevarſi il fumo, e ribolle, ma per infuſione di ſpirito di zolfo torna incontanente a freddarſi.

Aquarzente, o ſpirito di vetriolo fermano il bollimento ſuddetto, e riſcaldano.

Olio di tartaro aumenta il calore, e fà tornare a bollire.

Spirito di zolfo ſeda il bollore, e raffredda.

E degno di refleſſione, che ſiccome l'olio di vetriolo meſcolato con ogni liquore riſcalda, dall'

 olio,

Corriſpondenza tra gli effetti de l' olio di vetriolo, e del sal armoniaco.

olio, e dall' acquarzente in fuori, così ancora il ſal armoniaco ſtemperato in ogni liquore, più, o meno, tutti gli raffredda, toltine parimente l' olio, e l' acquarzente, ne' quali ſolamente non opera; e a metter poi inſieme l' olio di vetriolo, e 'l ſuddetto ſale, ne ſegue quel mirabil bollimento a freddo, che s' è narrato.

ESPERIENZE
PER VENIR IN COGNIZIONE
SE IL VETRO, E'L CRISTALLO SIANO PENETRABILI
DAGLI ODORI, E DALL'UMIDO.

PRIMA ESPERIENZA
INTORNO AGLI ODORI.

Odori acutiſſimi non traſpirano da un vaſo di vetro ſigillato alla fiamma.

OLIO di cera, quinteſſenza di zolſo, ed eſtratto d' orina di cavallo, che ſi tengono per gli odori più acuti, e potenti, che ſieno, non traſpirano ſenſibilmente da un' ampolletta ſigillata a vetro per molto che quelli vi ſi diguazzino, e che queſta ſi riſcaldi. Quell' alito ancora di finiſſimo ſpirito, che sfuma nel tagliar la buccia d'un cedrato acerbo, o che dalla ſteſſa buccia premuta ſprizzar minutamente ſi vede, non penetra a dar odore all' acqua, che in un vaſetto di sfoglia ſottiliſſima di criſtallo ermeticamente ſia chiuſa. Similmente ſigillata una Starna in un ſottil vaſo di vetro, e rimpiattata in un angolo d' una ſtanza, da un Bracco fatto rigirare un pezzo in quella vicinanza non vien dato ſegno di ſentirne il ſito.

Spirito di cedrato non penetra una sfoglia ſottiliſſima di criſtallo.

Un Bracco non ſente una starna ſigillata in vetro.

SECONDA ESPERIENZA

INTORNO ALL' UMIDO.

Sale sigillato in una caraffa di vetro, si mãtiene asciutto nel fondo d'una cisterna, e in una conserva di ghiaccio.

UNA palla di vetro sigillata alla fiamma piena di sale macinato, e perfettamente rasciutto dopo essere stata per dieci giorni nel fondo d'una cisterna, e per altrettanti in una conserva di ghiaccio non cresce di peso, e rotta, sene cava il sale asciuttissimo a segno, che nel votarsi spolvera.

Donde alcune volte poss' esser derivato il contrario.

E ben accaduto alcuna volta di trovar nell' ampolletta del sale qualche minima parte di esso leggermente inumidita; ma da ciò non s'arguisce penetrazione, perchè quand' ella veramente vi fosse non pare, che dovess' esser più in una parte, che in un'altra; ma il trovarsi sempre questo poco di bagnamento in un luogo solo è assai apparente cagione di credere, ciò non esser altro, che quel poco d'umido, che la forza del freddo potè spremer dall' aria rimasta nel vaso per via del solito appannamento.

CCLXV.

ESPERIENZE
INTORNO ALLA LUCE, E SUOI EFFETTI.

PRIMA ESPERIENZA

SUGGERISCE il Galileo nel primo dialogo de' trattati delle due nuove ſcienze un modo aſſai facile, per tentar di venir in cognizione, ſe la luce ſi muova con tempo, o pure con iſtantanea velocità. Conſiſte queſto nell' addeſtrarſi due compagni a ſcoprirſi a vicenda due lumi, in modo che alla ſcoperta del lume riſponda immediatamente la ſcoperta dell' altro: ſicchè quando l'uno ſcuopre il ſuo lume, vegga nello ſteſſo tempo comparire alla ſua viſta il lume del compagno. Aggiuſtata cotal pratica nella ſuddetta breve lontananza, vuole il medeſimo Galileo, che gli ſteſſi oſſervatori ſi provino in lontananza maggiore, per vedere ſe le riſpoſte delle loro ſcoperte, ed occultazioni ſeguano ſecondo lo ſteſſo tenore, ch'elle facevano da vicino, cioè ſenza dimora oſſervabile. Noi in lontananza d'un miglio (che per l' andar d' un lume, e la venuta dell'altro vuol dir due) non ve l'abbiamo ſaputa ritrovare; ſe poi in diſtanza maggiore ſia poſſibile l'arrivare a ſcorgervi qualche ſenſibile

Fac: 34. edizione di Leida. 1638.

Concetto del Galileo per conoſcer ſe la luce ſi muova con tempo, o in iſtante.

La medeſima corre uno ſpazio di due miglia ſenza tempo oſſervabile.

ſensibile indugio, queſto non c'è per anche riuſcito di ſperimentare.

SECONDA ESPERIENZA.

Acquarzente non s'accende all' unione de' raggi del ſole fatta collo ſpecchio.

LA luce rifratta dalla lente criſtallina, o rifleſſa dallo ſpecchio uſtorio non vale ad infiammar l'acquarzente, benchè reſa opaca con qualche tintura. Del reſto tralle materie accendibili la polvere d'archibuſo ſi leva in fiamma all' unione de' raggi della lente, o dello ſpecchio, ma la paſtiglia, il balſamo bianco, la ſtorace, e l'incenſo ſi liquefanno, ma non s'accendono. Parimente la carta, e la tela d'Olanda bianchiſſima, avvegnachè diſteſe s'eſpongano al riverbero d'un grande ſpecchio ardente, finalmente s'accendono. Non è pertanto vero, che la luce non infiammi le coſe bianche, e candide, com'è trita opinione; vero è, che con maggior difficoltà dell'altre coſe colorate ricevono il fuoco, e forſe con un piccolo ſpecchio, o una lente non s'arriva ad accenderle.

Polvere d'archibuſo s'infiamma.

Lo ſpecchio accende la carta bianca contro la comune opinione.

TERZA ESPERIENZA.

OLTRE alla pietra da fuoco vi ſono alcuni corpi, ne' quali, par che ſi faccia maggior conſerva di luce, imperocchè a batterli inſieme, o a romperli al bujo ne disfavillano. Tali ſono il zucchero candito, il zucchero in pane, ed il ſal gemma lapillato, i quali peſti nel mortajo mandano fuori in tanta copia la luce, che s'arriva a ſcorger diſtintamente i lati di eſſo mortajo, e la forma del peſtello. Non c'è già riuſcito di veder queſta medeſima apparenza a peſtare il ſal comune in pietra, l'allume, e il ſalnitro, come nemeno a peſtar i coralli, l'ambra gialla, e la nera, i

Corpi pregni di luce.

ra, i granati, e la marcaſita: ma, c'l criſtal di monte, e l'agate, e' diaſpri orientali, o percoſſi inſieme, od infranti danno un lume chiariſſimo.

ESPERIENZE
INTORNO ALLA DIGESTIONE
D' ALCUNI ANIMALI.

Palle di criſtallo maſſiccio infranto, e macinato nello ſtomaco delle Galline, e dell'Anatre.

MIRABILE è la forza, colla quale s' opera la digeſtione delle Galline, e dell' Anatre, le quali imbeccate con palline di criſtallo maſſicce, ſparate da noi in capo di parecchi ore, ed aperti i loro ventrigli al ſole, parevano foderati d' una tunica rilucente, la qual veduta col microſcopio, ſi conobbe non eſſer altro che un polverizzamento finiſſimo, ed impalpabile di criſtallo.

In alcune imbeccate parimente con palle di criſtallo, ma vote, e forate ſottilmente, ci ſiamo abbattuti a veder delle ſuddette palle, altre già peſte, e macinate, ed altre ſolamente incominciate a fenderſi, ripiene di certa materia bianca ſimile al latte rappreſo, entratavi per quel piccoliſſimo foro; ed abbiamo ſottoſopra oſſervato, che quelle macinano meglio dell'altre, che anno ne' loro ventrigli maggior copia di ſaſsolini inghiottiti. Quindi con minor maraviglia ſtritolano, e peſtano il ſughero, e gli altri legni più duri, come il cipreſſo, ed il faggio, e arrotano, e finalmente rompono in minutiſſime ſchegge i noccioli dell' ulive, i pinocchi duriſsimi,

Saſſolini inghiottiti da' ſuddetti animali gli ajutano a digerire.

Legni duriſſimi, e piombo macinato, e ammaccato ne' lor ventrigli.

rissimi, ed i pistacchi fatti loro ingojar colla buccia. Le palle di pistola in capo di ventiquattr' ore le abbiamo trovate schiacciate notabilmente, e d' alcuni quadrelli di stagno voti, parte ne trovammo graffiati, e storti, e parte sfondati da parte a parte. ESPERIENZE VARIE.

IL FINE.

ESPERIENZE

INTORNO ALLA DIGESTIONE

D'ALCUNI ANIMALI.

M[illegible] è la forza, colla quale s'opera la digestione delle Galline, e dell'Anatre, [illegible] quali imbeccate con [illegible] di cristallo ma[illegible] [illegible] da noi in capo di parecchi ore, ed aperti i loro ventrigliuole, parevano foderati d'una finissima [illegible], la qual veduta col microscopio, si conobbe non esser altro che [illegible], ed impalpabile di[illegible]

In al[illegible] palle di cristallo, [illegible] ci siamo abbattuti [illegible] già peste, e macinate [illegible] a fen[illegible] [illegible] bianca simile al latte rappreso, [illegible] piccolissimo foro; ed abbiamo [illegible] che quelle macinano meglio [illegible] loro ventrigli [illegible]. Quindi [illegible] il sughero, e gli altri legni più duri, come il cipresso, ed il faggio, [illegible]; e finalmente rompono in minutis[illegible] [illegible]

Palle di cristallo magnificate infrante, e macinate nello stomaco delle Galline, e dell'Anatre.

Supponsi in general [illegible] [illegible] gli [illegible] a digerire.

TAVOLA

DE' SOMMARJ

DELLE MATERIE,

CHE SI TRATTANO NELL'OPERA.

DICHIARAZIONE degli ſtrumenti, che ſervono all' eſperienze a c. 1.
Eſperienze appartenenti alla natural preſſione dell'aria a c. 23.
Eſperienze intorno agli artificiali agghiacciamenti a c. 127.
Eſperienze intorno al ghiaccio naturale a c. 167.
Eſperienze intorno alla variazione della capacità de' vaſi di metallo, e di vetro a c. 177.
Eſperienze intorno alla compreſſione dell'acqua a c. 197.

Eſperienze

Eſperienze per provare, che non v'è leggerezza positiva a c. 207.
Eſperienze intorno alla Calamita a c. 217.
Eſperienze intorno all' Ambra, ed altre ſuſtanze di virtù elettrica a c. 227.
Eſperienze intorno ad alcuni cambiamenti di colori in diverſi fluidi a c. 235.
Eſperienze intorno a i movimenti del ſuono a c. 241.
Eſperienze intorno a i projetti a c. 247.
Eſperienze varie a c. 253.

INDICE DELLE COSE PIV' NOTABILI,

CHE SI CONTENGONO NELL' OPERA.

A

ACCADEMIA del Cimento non intende disputare delle cagioni dell'esperienze. pag. 64
Acqua stillata solve le perle, e'l corallo. pag. 111
Acqua agghiacciata nel voto. pag. 171
Acquarzente non fa posatura. pag. 5
Acquarzente si raffredda, e si ristrigne, ma non s'agghiaccia. pag. 165
Acquarzente spruzzata sul ghiaccio gli rinforza il freddo. pag. 145

Acquarzente, o Spirito di Vetriolo fermano il bollimento suddetto, e riscaldano. pag. 261
Acquarzente non s'accende all'unione de' raggi del Sole fatta collo specchio. pag. 66
Acque come si possano cimentare con altri liquori. pag. 237
Acqua da congelare con quale avvertimento deva mettersi ne' vasi. pag. 131
Acqua di neve s'agghiaccia più lentamente, e con modo alquanto diverso dagli altri liquori 162. il simile fa dopo aver bollito. pag. 163
Acqua dopo il salto dell'agghiacciamento, perchè cominci a rarefarsi. pag. 154
Acqua fluida all'agghiacciata in egual mole è come 8. a 9. pag. 144. o come 25. a 28. $\frac{1}{7}$ pag. 146
Acqua nell' agghiacciarsi con qual ordine s' alteri 149. periodo di tali alterazioni invariabile 150. 157. avvertenza da aversi intorno a ciò. pag. 150
Acqua nell' agghiacciarsi trapela per le viti de' vasi. pag. 135
Acqua nel voto non sale più di braccia 17. e mezzo in circa. pag. 28
Acqua nel voto, e suoi effetti. pag. 108
Acqua non si comprime da una forza 100. e forse 1000. volte maggiore di quella, che riduce l'aria in spazio 30. volte minore. 198. Esperienze intorno alla compressione dall'acqua. 193. e seg. Compressione dell'acqua tentata con forza di rarefazione a pag. 200. con forza di peso morto. 202. con forza di percossa. pag. 204
Acqua quanto grande sforzo faccia nell' agghiacciarsi. pag. 137
Acqua raffreddata col ghiaccio appena s' altera nel voto. pag. 110
Acqua serrata in un vaso di piastra d'argento nell' agghiacciarsi lo rompe. pag. 133
Acque stillate in piombo intorbidano l' acque naturali. pag. 236

Acqua tiepida, & acqua naturale all' entrar dell' aria si quietano. pag. 110
Acqua tiepida nel voto leva furiosamente il bollore senza furiosamente riscaldarsi. pag. 110
Agghiacciamento di fluidi problema massimo. pag. 128
Agghiacciamento come si faccia. pag. 129
Agghiacciamenti artificiali, e loro progresso, & accidenti mirabili. pag. 147
Agghiacciamento si fa in brevissimo tempo, e quasi istantaneo. pag. 152
Agghiacciamento di diversi liquidi con qual ordine proceda 153. *Tavole di essi agghiacciamenti* 156. *e seg. Spiegazione de' termini usati nelle dd. Tavole.* pag. 153
Agghiacciamenti reiterati di ciascun liquore sono uniformi. pag. 162
Agghiacciamento della medesima acqua posta in diversi vasi è irregolare. pag. 168
Agghiacciamento naturale dell' acqua con qual ordine si faccia. pag. 169
Agghiacciamenti naturali di diverse acque, & osservazioni intorno ad esse. pag. 172
Alito freddo derivante da' vasi pieni di ghiaccio. pag. 175
Altezza dell' argentovivo variasi per accidenti esterni. pag. 26
Altezza de' liquori posti nell' acqua calda, o nel ghiaccio si alterano dal dilatamento, o dal ristrignimento del vetro. pag. 181
Ambra dentro il voto non tira. pag. 88
Ambra ricchissima di virtù elettrica 228. *tira tutte le cose dalla fiamma in fuori* 229. *effetto curioso del fumo tirato da essa.* pag. 229
Ambra strofinata ai corpi di superficie liscia non attrae. pag. 230
Ambra non tira più degli altri corpi di quello, che essi tirino lei. pag. 230
Ambra attrae i liquori. pag. 231

Ambra da quali liquori riceva impedimento all' attrazione. pag. 231

Ampolletta d'argentovivo che non si versa. pag. 52

Anello di legno per inzuppamento d'umido si dilata 184. *Osservazione intorno al farsi gli anelli in diversa dirittura delle fibre del legno;* ivi. *Bagnamento della semplice superficie concava de' medesimi anelli opera effetto contrario.* pag. 186

Animali diversi rinchiusi nel voto, e in che modo; vari effetti di essi 113. *Torricelli primo a fare tale esperienza.* pag. 113

Antiparistasi poco favorita dall'esperienza. pag. 259

Appannamento de' vetri cagionato dal freddo s'agghiaccia. pag. 175

Armilla Cilindrica di bronzo dilatata dallo stare nel fuoco salva la sua figura 182. *Proporzione di tal dilatamento col diametro di essa,* ivi. *La medesima armilla fortemente agghiacciata si ristrigne.* pag. 182

Argentovivo attissimo all'esperienze del voto per lo suo gran peso. pag. 25

Argentovivo nel voto a qual'altezza si sostenga. p. 26

Argentovivo si solleva maggiormente nell' ambiente dell'acqua, che dell'aria. pag. 38

Argentovivo s'alza, e s'abbassa assottigliandosi, e ingrossandosi l'aria 38. *& anco pel caldo, e pel freddo.* pag. 40

Argentovivo sostenuto dentro un cannello minore di un braccio e un quarto mancando la pressione dell' aria si versa. pag. 48

Argentovivo all'entrare dell' aria sale a riempiere il voto, purchè non sia maggiore d'un braccio, e un quarto. pag. 50

Argentovivo quanto alto si regga dentro un cannello voto per lo semplice peso, e pressione dell'acqua 56. *Cagioni potenti a variare tale altezza.* pag. 56

Argent

Argento-vivo si varia in altezza secondo i luoghi alti, e bassi. pag. 62
Argento-vivo si rode la neve. pag. 110
Argento-vivo attrato dall' ambra. pag. 231
Aria detrae all' impeto de' corpi, che la fendono. pag. 251
Aria forse in perpetuo moto. pag. 24
Aria fa sgonfiare le vesciche rimaste gonfie nel voto, o ciò che indichi tal effetto. pag. 121
Aria nel voto si dilata; esperienze, che lo dimostrano. pag. 32. 33
Aria quando lasciata nel voto non faccia forza all' argento sostenuto, e modo di conoscer ciò. pag. 24
Aria quando si dilati oltre lo stato di sua natural compressione 44. Misura certa di tal dilatazione. pag. 44
Aria rarissima inutile alla respirazione. pag. 117
Aria sollevata in bolle nell' agghiacciarsi. pag. 150

B

BARBIO uscito vivo dal voto, e messo in un vivajo; osservazione intorno a ciò. pag. 119
Bollimento a freddo del Sal armoniaco, e dell' Olio di Vetriolo messi insieme. pag. 261

C

CALDO, e freddo, nuvoli, e nebbia al parere di alcuno accrescono, e sminuiscono il peso dell' aria. pag. 1
Calamita non perde la virtù di attrarre per l' interponimento di altri corpi solidi, o fluidi 218. Esperienze diverse intorno a ciò. pag. 218
Calamita tira meno verso Austro, che verso Settentrione. pag. 224
Cambiamenti di colori in diversi fluidi 235. Esperienze intorno a ciò. pag. 236

Canne di vetro come si debbano fare, acciò si possano agevolmente chiudere colle dita. pag. 50
Carta bianca esposta al riverbero d'un grande specchio ardente s'accende. pag. 266
Cerchi dell'acqua più veloci secondo la varia forza, che gli produce. pag. 243
Ciambella di Cristallo, vedi Cristallo.
Ciò che fa varietà nell'attrazione dell'ambra, la fa in tutti i corpi elettrici. pag. 218
Corpi pregni maggiormente di luce. pag. 266
Cristallo si distende dall'acqua calda, e si ritira dalla fredda. pag. 186

D

DIAMANTE *come s'ingeneri secondo Platone* 128. *Chiamato ramo dell' oro dal medesimo.* pag. 128
Diamãti in tavola tirano meno di quelli gruppiti. pag. 231
Digestione di alcuni animali, come si faccia. pag. 268
Esperienze varie intorno a ciò. ivi.

E

EFFETTO *mirabile del calore in sublimare un liquore rinchiuso.* pag. 258
Esperienze, che ricchieggono misura esatta del tempo. pag. 16
Esperienza del Gassendo d'attaccare il ghiaccio a una tavola spruzzandolo di sale verissima. pag. 174
Esperienze in qualunque modo utili nell'esame delle cose naturali. pag. 197
Estrusione de' corpi nota agli antichi. pag. 207
Insegnata apertamente da Platone nel Timeo. pag. 208
Estrusione del fuoco, e dell'umido fatta dall'aria secondo i sentimenti di Platone. pag. 208

Ciò confermasi da diverse esperienze nell'Accademia. pag. 208

F

FACILITÀ dell'acquarzente a muoversi per ogni minima alterazione di caldo, o di freddo. pag. 5

Fiamma distrugge, e ribatte la virtù dell'ambra. pag. 229

Figure diverse de' vasi operano qualche diversità nell'ordine dell'agghiacciare. pag. 176

Fluidi attissimi al moto, e cagioni di ciò. pag. 24

Fluidi diversi s' equilibrano coll'aria premente a diverse altezze, e per qual cagione. pag. 25

Fluidi si sostentano secondo alcuni non dal peso assolutamente dell'aria, ma dalla compressione cagionata dallo stesso peso nell'infime sue parti. pag. 40

Fluidi aggiunti alla pressione dell'aria a qual cagione facciano sollevare l'argento vivo sopra la sua altezza ordinaria. pag. 58

Forza della rarefazione dell'acqua nell'agghiacciarsi quanta sia, e come si possa ridurre a quella d'un peso morto. 141. e seg. Modi diversi di misurarla. pag. 144

Forza stupenda del freddo in atto di congelare. pag. 128

Fumo nel voto discēde per linea come parabolica. pag. 93

Freddo creduto da alcuni Artefice de' cristalli di rocca, e delle gioje di varj colori. pag. 128

Freddo se sia cosa positiva, e pure privazione di calore. pag. 129

Freddo nell'agghiacciare fa effetti contrarj nel medesimo liquore. pag. 147

Freddo concepito dall'acqua opera in essa l'agghiacciamento, quando ella è posta anche fuori del ghiaccio. pag. 152

Freddo del ghiaccio se si rifletta dalli specchi, come il caldo delle braci accese, e la luce. pag. 176.

Fuoco, e sue esalazioni cosa operino nel voto. pag. 89

G

GHIACCIO, secondo il Galileo acqua rarefatta, e non condensata. pag. 129
Ghiaccio fatto artificiosamente dentro a' vasi serrati differente qualche poco dal ghiaccio ordinario, & in che. pag. 134
Ghiacci artifiziali non riescono da principio della loro intera durezza. 154. *Ne tutti nascono d'ugual durezza.* pag. 162
Ghiaccio senza sale ha bisogno di più lungo tempo per operare, e perchè. pag. 160
Ghiaccio naturale, & esperienze diverse intorno ad esso. pag. 167
Ghiaccio naturale nasce più duro dell'artificiale. pag. 168
Ghiaccio fatto nel voto in che sia differente da quello, che è fuori nell' aria. 171. *Modo di conoscere tal differenza.* pag. 171
Ghiaccio esala fumo nebbioso, & umido. 175. *Qualità di esso fumo.* pag. 176
Ghiaccio spruzzato di sale ammortisce per lungo tempo la virtù dell' ambra. 229. *Ragione proposta da alcuni di tal effetto.* pag. 230
Gioje trasparenti più, o meno, tutte attraggono. pag. 227
Gocciole di liquore rimangono sferiche secondo alcuni per la pressione dell' aria. Esperienza mostra il contrario. pag. 78

L

LEGGEREZZA supposta positiva ne' corpi non gli solleva. 212. *Ciò vedesi in diverse Esperienze.* pag. 218

Liquidi diversi, che anno virtù, o d'intorbidare, o di rischiarare altri liquidi. pag. 236
Liquori come si possino conoscere se siano più, o meno pregni d'aria. pag. 62
Luce, se si muova con tempo, o in istante. pag. 265
Luce corre uno spazio di 6. miglia senza tempo osservabile. pag. 265

M

MANIERA d'imbuto per empire i vasi di bocca strettissima. pag. 4
Mestura da stuccare le commessure de' vetri come si faccia. pag. 31
Metalli si dilatano dal caldo del fuoco. 188. *Riprova di cio con diverse esperienze.* pag. 188
Metalli di cui siano fatti i vasi, che servono alli agghiacciamenti, se vagliono nulla circa l'operazione dell'agghiacciare. pag. 174
Modo di sigillare il Termometro. pag. 4
Modo d'aprire, e chiudere con facilità, e prestezza i vasi di cristallo. pag. 48
Modo di misurare la forza, che si suppone di leggerezza. pag. 212
Moto, col quale procede il suono è equabile. 244. *Esperienza fatta per prova di ciò: ivi. Cognizioni diverse utili, che si possono ritrarre dall'equabilità del suono.* pag. 245
Moscatello fa èffetti mirabili nell'agghiacciarsi. pag. 164
Movimenti primi de' liquidi diversi secondo, che sono posti in diversi ambienti. 177. *Ragione di ciò assegnata da alcuni.* pag. 178
Mutamenti dell' aria alterano le naturali esperienze. pag. 1

NEVE

N

NEVE si strugge nel voto colla medesima lentezza, che nell' aria. pag. 110

O

OBIEZIONI contro la pressione dell' aria. 34 Esperienze a favore di essa. 35. Risposta ad esse secondo alcuni. pag. 36
Olio di Tartaro aumenta il calore, e fa tornare a bollire. pag. 261
Olio di Vetriolo mescolato con acqua produce calor notabile. 260. e negli altri fluidi toltone l'olio, e l'acquarzente. pag. 260
Olio di Vetriolo, e sale armoniaco fanno effetti corrispondenti. pag. 262
Operazioni contrarie del fuoco, e del caldo egualmente ammirabili. pag. 128
Oriuoli non possono mostrare le minime differenze de' tempi, e perchè. pag. 16
Oriuolo adoperato all' esperienze degli agghiacciamenti, e per qual cagione. pag. 154
Ordine che tengono diversi liquori nel congelarsi, vedi agghiacciamenti.
Ordine dell' agghiacciamento per qual cagione possa variarsi. pag. 170
Oro si distende, e sottigliasi per lo sforzo dell' acqua nell' agghiacciarsi. Vedi Palla d' oro.
Ottone sino a qual grossezza possa esser rotto dall' acqua nell' agghiacciarsi. 141. Modo di trovare tal grossezza. ivi.

PALLA

P

PALLA d'oro si dilata, è fatta più grande dall'acqua nell'agghiacciarsi. pag. 139
Palla di cristallo scopia con forza maravigliosa. pag. 258
Palle ignude colla medesima carica, perchè vadano più lontano delle fasciate. pag. 248
Palle di diverse materie rotte dall'acqua nell'agghiacciarsi. 135. 137. Effetto osservato nello spezzamento di grossissime palle di cristallo. pag. 135
Pendolo esattissimo misuratore del tempo. 18. Sua descrizione, & uso. 20. Sua maggior lunghezza, e cortezza fa che le vibrazioni siano più lente, o più veloci, adattato all'oriuolo la prima volta dal Galileo. pag. 22
Perle, e coralli in qual guisa si solvano nel voto. pag. 111
Perle nel fondersi quali effetti facciano. pag. 112
Pesci nel voto ogni poco che stiano muojono. pag. 118
Pesci nel voto rendono l'aria per bocca. pag. 123
Peso può colla sua forza dilatare un vaso. pag. 194
Peso assoluto dell'aria rispetto all'acqua, come si conosca. pag. 254
Pesò dell'aria qual proporzione abbia al peso dell'acqua. pag. 255
Poli della calamita verso qual parte tirino più, e verso qual parte meno. pag. 224
Polvere d'archibuso s'accende dallo specchio ardente. pag. 266
Pregiudizj, che nascono dalli strumenti materiali nell'uso dell'esperienze. pag. 197
Pressione dell'aria opera in tutti i fluidi, e suoi effetti. pag. 24
Progresso d'alterazione de' liquidi prima di ricevere l'agghiacciamento. pag. 178
Proporzione dell'aria compressa alla dilatata non è sem-

pre

pre la medesima. 44. Onde possa avvenire tal variazione. pag. 46
Puliche del ghiaccio quelche elle siano. pag. 131

R

RAFFREDDAMENTO de' tempi, se si faccia per immissione d'atomi freddi. 259. Esperienze intorno a ciò. pag. 259
Rarefazione dell' acqua nell' agghiacciarsi è suo effetto notabile. pag. 146
Reflessione duplicata degli oggetti sulle lenti di cristallo, si mantiene la medesima nel voto, che fuor del voto. pag. 82

S

SALE armoniaco più efficace degli altri in raffreddare. pag. 174
Sal armoniaco stemperato in acqua arriva ad agghiacciarla. pag. 260
Salnitro stemperato in acqua la fredda. pag. 260
Sollevamento de' fluidi ne' cannelli sottili non può attribuirsi totalmente alla più debol pressione che l'aria fa in essi. pag. 108
Sonaglio suona nel voto, come nell'aria. pag. 96
Scala per le distanze scorse dal suono. pag. 245
Scopo degli Accademici intorno all' esperienza dell' argento vivo. pag. 30
Suono nel voto. pag. 96
Suono ha la sua velocità inalterabile. 241. Esperienza di ciò fatta dal Gassendo. ivi.
Suono come si propaghi secondo l'opinione delli Stoici. pag. 242
Superficie piana del ghiaccio come diventi colma. pag. 169 e pag. 170.

Sustanze elettriche quali siano veramente, e riprova del conoscerle. pag. 228
Spirito di zolfo ferma il bollire suddetto, e raffredda. pag. 261
Spuma nel voto si dilata, e disfassi. pag. 34
Strumento dimostrante l'umidità dell'aria, e sua descrizione. 12. *Uso di esso.* 14. *Sua operazione invariabile da per tutto.* pag. 14
Strumenti diversi da conoscere la diversità del premer dell'aria. 66. *e seg. Loro descrizione, e uso.* pag. 68

T

TERMOMETRO *che cosa sia.* pag. 2
Termometri diversi, e loro differenze. pag. 7
Termometro atto a mostrare le minime alterazioni dell'aria. 9. *Come si fabbrichi.* pag. 10
Termometro adoperato all' esperienze degli agghiacciamenti, e per qual cagione. 154. *Impedimenti all'uso perfetto di essi in tale operazione.* pag. 156
Termometri non alterano la loro giustezza per l' alterazione del cristallo. pag. 181
Tintura di rose fa diversi cambiamenti per infusione di diversi colori. 238. *Modo di cavare la tintura suddetta.* pag. 238
Tiri d'una spingarda, d' uno smeriglio, e d' un mezzo cannone corrono spazi eguali in tempi eguali. pag. 242
Tiri orizontali di diversi pezzi di cannone si spediscono in tempi prossimamente uguali a quello della caduta perpendicolare d'una palla dalla bocca dell' istesso pezzo. pag. 48

VASI

V

VASI di vetro di bocca strettissima come s'empiano facilmente. pag. 52
Vaso da adoperarsi in molte esperienze, sua descrizione, & uso. pag. 93
Vaso da fare il voto più facilmente. pag. 125
Vasi di terra conferiscono più degli altri all'agghiacciamento de' fluidi. pag. 168
Vasi di diversa materia non alterano gli effetti degli agghiacciamenti. pag. 175
Vasi di metallo, e di vetro variano la loro interna capacità pel caldo, e pel freddo esterno. pag. 177
Vasi si dilatano, o si ristringono dal caldo, o dal freddo esterno, prima che sia alterata la natural temperie del liquore che v'è dentro. 179. *Esperienza intorno a ciò.* ivi.
Velocità conferita dalla polvere ad una palla d'archibuso sparato all'ingiù è soprannaturale ad essa palla secondo il Galileo. 249. *Ciò confermasi dall'Esperienza.* ivi.
Venti Meridionali umidissimi a noi; Venti Boreali, & Occidentali asciutti. pag. 15
Venti non fanno varietà nell'agghiacciamento naturale de' fluidi posti ad agghiacciare nelle loro diritture. pag. 169
Venti contrari, o favorevoli non ritardano, o accelerano le propagazioni del suono. pag. 243
Venti contrari ammortiscono semplicemente la vivacità del suono. pag. 244
Verdegiglio che sia. pag. 239
Verga d'acciajo infuocato apparisce più leggiera di quando è fredda. 256. *Considerazioni sopra di ciò.* ivi.
Vesciche di pesci nel voto: Osservazioni varie intorno a esse. pag. 119

Vesciche di pesci atte a rendere, e ricever l'aria. pag. 123
Vetro, o cristallo patiscono compressioni. 194. *Riprova di ciò. ivi.*
Vetro si distende dal peso dell'argento vivo contenuto in esso. *pag.* 194
Vetri, e cristalli anno virtù elettrica. *pag.* 228
Vetro, e cristallo non sono penetrabili dagli odori, e dall'umido. 262. *Esperienze intorno a ciò. ivi.*
Vibrazione quando s'intenda compita. *pag.* 18
Vibrazioni del medesimo pendolo non tutte corrono sotto tempi eguali. *pag.* 20
Vibrazioni brevissime sono di un mezzo minuto secondo d'ora. *pag.* 22
Vincenzio Galileo ha messo in pratica il primo l'uso di adattare il pendolo all'oriuolo. *pag.* 22
Virtù elettrica in quali sostanze si ritrovi maggiore. *pag.* 229
Virtù elettrica impedita da ogni minimo ostacolo che si traponga. *pag.* 232
Virtù impressa ne' projetti per novella direzione di moto non si distrugge. 250. *Riprova di ciò con diverse esperienze. ivi.*
Voto come s'intenda. *pag.* 28
Voto si fa meglio ne' vasi coll'argento vivo, che per attrazione. *pag.* 97
Uccelli *nel vaso del voto muojono repentinamente, e ragione di ciò.* *pag.* 216
Umidità *de' venti, e sue differenze, con quale strumento si distingua.* *pag.* 14

Z

ZUCCHERO *vale ad agghiacciare. pag.* 174

Facciata.	Linea.	Errori	Correzioni.
9	31	alto	alito
10	36	ſarannō	ſaranno
15	19	venti	i' venti
24	23	ne' laghi	e ne' laghi
25	2	in peſo	il peſo
26	24	vibrazioni	variazioni
28	2	con	col
31	*nel margine al lato della quarta linea mettaſi*		FIGVRA II.
38	20	argentoviv o	argentovivo
56	1	ſuria	furia
58	16	folleverà	ſolleverà
82	*nel margine*	*enti di criſtal-o*	*lenti di criſtal-lo*
108	*nel margine*	*le ſperienza*	*l'eſperienza*
114	3	a ſe chiamarono	a ſe lo chiamavanō
128	9	vederſi	vedeſi
157	4	Salto naturale	Stato naturale
159	4	Salto naturale	Stato naturale
161	*nel margine*	*Varietà*	*Varietà del*
164	21	Salto naturale	Stato naturale
204	*nel margine*	FIG. I.	FIG. III.
207	17	tè lo	te le
229	*nel margine.*	*amara*	*ambra*
242	23	ſia	ſi ſia

I rimanenti Errori alla diſcretezza del benigno Lettore ſi rimettono.